



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau menyalin sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun untuk tujuan komersial atau untuk tujuan lain yang memerlukan izin dari UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



SKRIPSI

KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN PENAMBAHAN NIRA AREN (*Arenga pinnata* Merr) DALAM PENGECER TRIS-KUNING TELUR



Oleh:

AULIYA ISMAIL
11481104213

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN
PENAMBAHAN NIRA AREN (*Arenga pinnata* Merr) DALAM
PENGECER TRIS-KUNING TELUR**



Oleh:

**AULIYA ISMAIL
11481104213**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur

Nama : Auliya Ismail

NIM : 11481104213

Program studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diujikan pada tanggal 12 Oktober 2021

Pembimbing I

Zumarni, S.Pt., M.P
NIK. 130 812 081

Pembimbing II

Dr. Hidayati, S. Pt., MP
NIP. 19750904 200501 2 009

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr., Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Peternakan

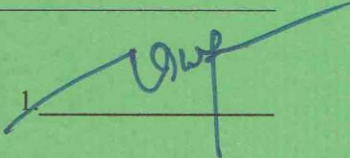
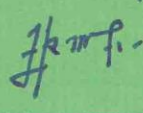
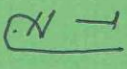
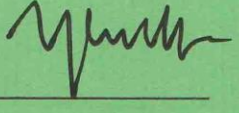
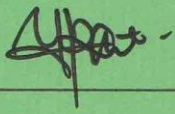
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP. 19760322 200312 2 003



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 12 Oktober 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr., Sc	KETUA	1. 
2.	Zumarni, S. Pt. MP	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Hidayati, S. Pt., MP	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Hj. Yendraliza, S.Pt., M.P.	ANGGOTA	4. 
5.	drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc	ANGGOTA	5. 



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Auliya Ismail

NIM : 11481104213

Tempat/Tgl Lahir : Tanjung / 09 November 1996

Fakultas : Pertanian dan Peternakan

Program studi : Peternakan

Judul Skripsi :

“Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur”

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karna itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 2 November 2021

Yang membuat pernyataan,



Auliya Ismail
11481104213

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



*"Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna)
Kepada siapa yang dikehendaki-Nya.
Barang siapa yang mendapat hikmah itu
Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak
Dan tiadalah yang menerima peringatan
Melainkan orang-orang yang berakal".
(Q.S. Al-Baqarah: 269)*

"...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan sering melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dan hati yang akan bekerja lebih keras, serta mulut yang akan selalu berdoa..."

*Alhamdulillahirobbil' alamin....Alhamdulillahirobbil' alamin....
Alhamdulillahirobbil' alamin....
Akhirnya aku sampai ke titik ini,
Sepercik keberhasilan yang engkau hadiahkan padaku ya Rabb
Tak henti-hentinya aku mengucapkan syukur pada Mu ya Rabb
Semoga sebuah karya mungil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta
Ayah.... Umi....*

*Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang ayahanda dan ibundaku.
Setulus hatimu umi, searif arahanmu ayah.
Ibundaku dengan kasih sayang berlimpah dengan wajah datar menyimpan kegelisahan
Ataukah perjuangan yang tidak pernah kuketahui,*

*Doakan agar kelak anakmu ini menjadi orang yang sukses
Dalam menjalani kehidupannya nanti,
Terimakasih Ayah dan Umiku
Salam sayangku selalu untuk Ayah dan Umiku.*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbahanahu Wa'taala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Terima Kasih yang utama kepada Allah subbhanahu Wa Ta'ala yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Teristimewa Shalawat beserta salam pada Nabi Muhammad Shallahu'alaihi Wa Sallam.
2. Teristimewa untuk kedua orang tua saya ayahanda Drs. H. Ismail dan Ibunda Hj. Rosnita, adik lelaki saya Maulana Ismail dan adik perempuan saya Nursakinah Ismail yang selalu menjadi motivator, penyemangat serta tempat berkeluh kesah dari awal pertama masuk kuliah hingga sampai dapat menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana.
3. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab., M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr., Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M. Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M. Si selaku Wakil Dekan III.
6. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
7. Ibu Zumarni, S. Pt. MP selaku dosen pembimbing I saya yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- dan Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., MP selaku dosen pembimbing II saya sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Hj. Yendraliza, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu drh. Febriyanti, M.Sc selaku penguji II saya yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
 9. Bapak Ir. Fauzun Rais selaku ketua UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau Pekanbaru, Abang Dedi Junianto, S.Pt., Bang Sanip, S.Pt dan Kakak Berliana, S.Pt., Murni, S.Pt., Meri Anggraini, S.Pt yang selalu memberikan arahan, nasehat, bimbingan selama penulis melaksanakan penelitian.
 10. Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
 11. Untuk sahabatku M. Ali Usman Hsb, S.T terimakasih telah dan selalu memberikan motivasi dan semangat untuk saya.
 12. Untuk teman-teman yang membantu saya dalam penelitian Ulil Amri, S.Pt., Muhammad Azri, Yose Hendriyanto S.Pt., Riswanda, S.Pt., Pendriadi, S.Pt., Weldi Satria., S.Pt., Aprizal, S.Pt., Ariski Rahadi, S.Pt., Yonix Eka Setya Primananda, S.Pt., yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
 13. Untuk teman-teman KKN di Desa Ngaso Kec. Ujung Batu Kab. Rokan Hulu, Ahmad Wahidin, S.Pd., Sukanto, S.T., Edi Kurnia, S.E., Yon Putra, S.H., Rian, Rodiah Eva Anzasari, S.Pd., Linggar Probo Ningrum, S.Pd., Uly Harta, S.Kom., Fathimah Hikmah Maulida, S.Sos., Siti Nuraeni, S.Ak., Ayu Nikmatus Soliha, S.Pd., Winda Utari, S.E terima kasih atas hiburan, pengalaman, motivasi dan kebersamaan kita.
 14. Sahabat-sahabat Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU), Jawa Barat
 15. Buat teman-teman yang rela meluangkan waktu untuk membantu, memberikan semangat ketika saya dalam kesulitan dan seluruh rekan-rekan peternakan A, B, C, D, E dan F angkatan 2014 yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.

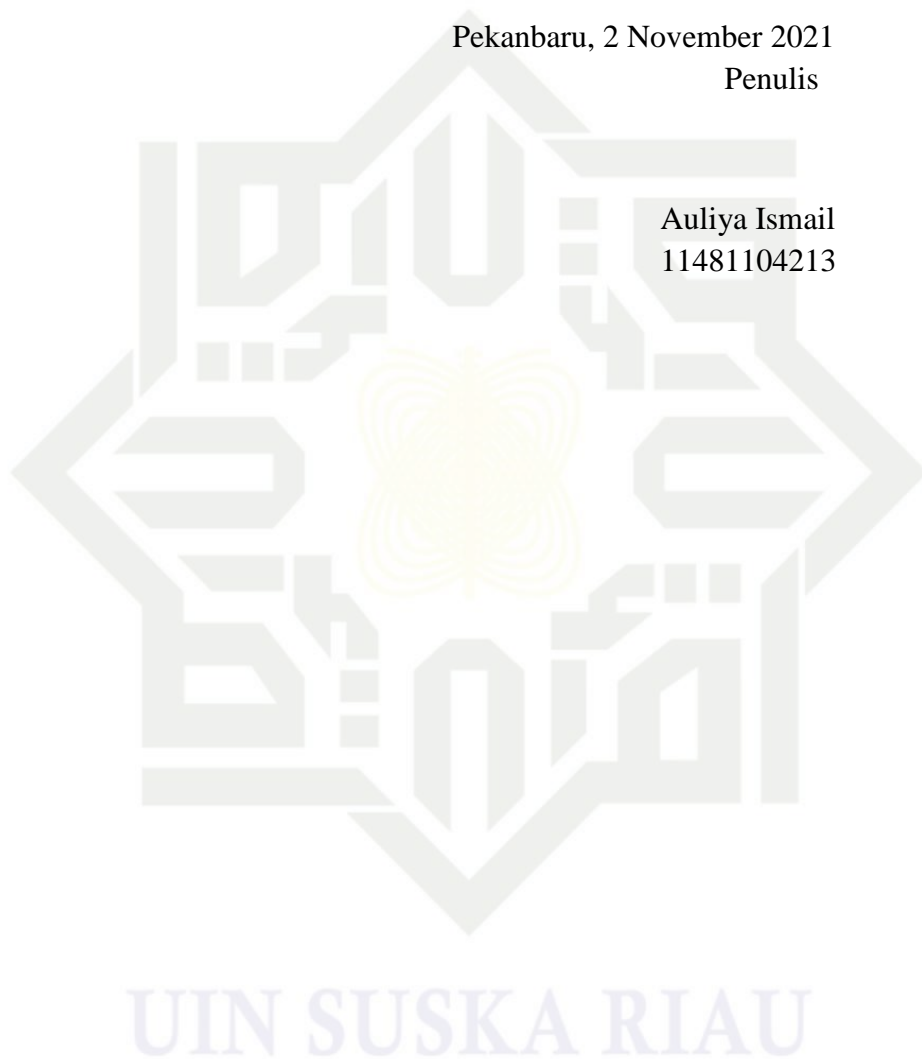
Semoga Allah Subhana Wa'ataala membalas jasa mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi ini banyak sekali kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga Skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 2 November 2021

Penulis

Auliya Ismail
11481104213



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Auliya Ismail dilahirkan di Tanjung pada tanggal 09 November 1996. Lahir dari pasangan Ayahanda Drs. H. Ismail dan Umiku Tersayang Hj. Rosnita. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Menetap di Dalu-Dalu Link Taulan Baru Kel. Tambusai Tengah Kecamatan Tambusai, Kab. Rokan Hulu Provinsi Riau. Pada tahun 2002 penulis Masuk sekolah dasar di SD Negeri 013 Tambusai dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan ke MTSN DALU-DALU dan lulus tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 3 Tambusai Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau dan lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pada bulan Juli sampai Agustus 2016 di Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU), Jawa Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KUKERTA) di Desa Ngaso Kab. Rokan Hulu Provinsi Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan November 2020 di UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau Pekanbaru..

Pada bulan Oktober 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© H

Suska Riau

Sultan Syarif Kasim Riau



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur”**. Shalawat dan salam buat junjungan umat, Rasulullah SAW yang telah mencerahkan dunia akan pentingnya arti pendidikan sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini sesuai dengan konsep yang diberikan oleh dosen pembimbing.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Zurmarni, S.Pt., M.P selaku pembimbing I dan Dr. Hidayati, S.Pt., M.P selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk serta motivasi dan seterusnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini.

Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Penulis ucapkan terima kasih semoga mendapat balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Akhirnya penulis sangat mengharapkan agar laporan hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 2 November 2021

Auliya Ismail

KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN PENAMBAHAN NIRA AREN (*Arenga pinnata* Merr) DALAM PENGECER TRIS-KUNING TELUR

Auliya Ismail (1148110421)
Dibawah bimbingan Zumarni dan Hidayati

INTISARI

Aren adalah pohon serbaguna yang sejak lama telah dikenal menghasilkan bahan-bahan industri, dan hampir semua bagian tanaman dan produksi dapat dimanfaatkan serta memiliki nilai ekonomi. Nira aren dapat digunakan sebagai bahan pengencer semen karena mengandung berbagai nutrisi seperti karbohidrat, protein yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama proses *preservasi* semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan nira aren dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas semen beku sapi bali. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 Kelompok berdasarkan minggu penampungan, faktor A pada pengencer tris-kuning telur yaitu A₀ (80% Tris + 0% Nira Aren + 20% Kuning Telur + 6% Gliserol (Kontrol)), A₁ (57% Tris + 17% Nira Aren + 20% Kuning Telur + 6% gliserol), A₂ (37% Tris + 37% Nira Aren + 20% Kuning Telur + 6% gliserol), A₃ (17% Tris + 57% Nira Aren + 20% Kuning Telur + 6% gliserol), A₄ dan (0% Tris + 74% Nira Aren + 20% Kuning Telur + 6% gliserol). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2020 di UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan 37% nira aren dalam pengencer tris kuning telur mampu mempertahankan kualitas semen beku sapi bali dengan nilai motilitas 49,25%, persentase hidup mencapai 72,75%, MPU 44,55% dan Abnormal 16,75%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah pemberian nira aren dengan persentase 37% dalam pengencer tris kuning telur.

Kata kunci :Pengenceran, motilitas, persentase hidup, membran plasma, nira aren.

UIN SUSKA RIAU

QUALITY OF BALI BULL FROZEN SEMEN WITH SUGAR PALM (*Arenga pinnata Merr*) ADDITION IN TRIS-YOLK EXTENDER

Auliya Ismail (1148110421)
Under the guidance of Zumarni and Hidayati

ABSTRACT

Sugar palm is a versatile tree that has long been known to produce industrial materials, and almost all parts of the plant and production can be utilized and have economic value. Palm sap can be used as a cement diluent because it contains various nutrients such as carbohydrates, proteins needed by spermatozoa during the semen preservation process. This study aimed to determine the effect of addicted palm sap in tris-egg yolk diluent on the quality of frozen semen of Bali cattle. The method used in this study was a Randomized Block Design (RAK) with 5 treatments and 4 groups based on the week of shelter, factor A in the tris-egg yolk diluent was A0 (80% Tris + 0% Nira Aren + 20% Egg Yolk + 6% Glycerol (Control)), A1 (57% Tris + 17% Palm Oil + 20% Egg Yolk + 6% glycerol), A2 (37% Tris + 37% Palm Oil + 20% Egg Yolk + 6% glycerol), A3 (17% Tris + 57% Palm Oil + 20% Egg Yolk + 6% glycerol), A4 and (0% Tris + 74% Palm Oil + 20% Egg Yolk + 6% glycerol). This research was conducted in November 2020 at UPT. Artificial Insemination of Livestock Animal Husbandry and Animal Health Office of Riau Province. The results of this study showed that the use of 37% palm sap in egg yolk tris diluent was able to maintain the quality of frozen bali cattle with motility value of 49.25%, percentage of life reaching 72.75%, MPU 44.55% and Abnormal 16.75%. From the results of the study it can be concluded that the best treatment is the administration of palm sap with a percentage of 37% in egg yolk tris diluent.

Keywords: Dilution, motility, percentage of life, plasma membrane, palm sap.

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sapi Bali	5
2.2 Semen dan Semen Beku	6
2.3 Evaluasi Semen Beku Secara Mikroskopis.....	8
2.3.1 Gerak Masa.....	8
2.3.2 Gerakan Individu	8
2.3.3 Konsentrasi Spermatozoa	9
2.4 Faktor-faktor Yang Menentukan Kualitas Semen	9
2.4.1 Umur	9
2.4.2 Bangsa	10
2.4.3 Genetik	10
2.4.4 Lingkungan	10
2.4.5 Pakan	10
2.5 Jenis Pengencer	11
2.6 Aren.....	12
2.7 Thawing.....	13
III. MATERI DAN METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Materi Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian :	15
3.4.1. Pembuatan Pengencer Semen	15
3.4.2. Penampungan Semen.....	16
3.4.3. Pengenceran Semen.....	17
3.4.4. Uji Kualitas Semen Secara Makroskopis	17
3.4.5. Uji Kualitas Semen Mikroskopis.....	19

3.5. Bagan Alur Penelitian	21
3.7. Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Evaluasi semen.....	25
4.2. Motilitas Spermatozoa	27
4.3. Abnormalitas Spermatozoa.....	29
4.4. Persentase hidup Spermatozoa.....	31
4.5. Membran Plasma Utuh	34
V. PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Nira Aren	13
2. Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAK).....	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1.	Sapi Bali	5
2.	Morfologi Spermatozoa	7
3.	Skema penelitian Kualitas Semen Sapi Bali dengan Pengencer Nira Aren pada Tris-Kuning Telur	21
4.	Skema perubahan morfologi pada spermatozoa yang diinkubasi dengan medium hipotonik.	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aren (*Arenga pinnata* Merr) salah satu spesies yang termasuk dalam family *Aracaceae*, aren adalah pohon serbaguna yang sejak lama telah dikenal menghasilkan bahan-bahan industri, hampir semua bagian fisik dan produksi tumbuhan ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi (Lempang, 2012). Menurut data statistik Provinsi Riau produksi nira aren di tahun 2015 adalah 22 ton per tahun dengan luas daerah 22 hektar (BPS Riau, 2018). Nira aren diduga dapat dimanfaatkan pada teknologi peternakan, karena terdapat kandungan nutrisi seperti karbohidrat, protein yang digunakan sebagai media pada proses preservasi semen.

Pengembangan peternakan di Indonesia perlu ditingkatkan mengingat kebutuhan daging yang semakin meningkat. Konsumsi daging meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah, pendapatan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani. Badan Pusat Statistika (2016) menyebutkan bahwa produksi daging sapi tahun 2015 sebanyak 506.661 ton dan tahun 2016 sebanyak 524.109 ton, namun kebutuhan daging sapi Indonesia belum terpenuhi. Kondisi ini mengakibatkan pemerintah melakukan impor daging dan bakalan sapi potong dari Australia untuk memenuhi kebutuhan daging sapi di Indonesia. Upaya untuk mengurangi impor adalah pengembangan program pembibitan peternakan rakyat yang dipadukan dengan program pembibitan berskala industri, *feedlot* dengan pemanfaatan teknologi Inseminasi Buatan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi ternak (Nyuwita *et al.*, 2015).

Pada saat ini telah banyak bioteknologi reproduksi yang telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi ternak. Salah satu bioteknologi yang digunakan pada bidang reproduksi ternak yaitu Inseminasi Buatan (IB). IB atau kawin suntik adalah suatu cara atau teknik memasukkan semen yang telah diencerkan dan telah diproses terlebih dahulu ke dalam saluran alat kelamin betina dengan menggunakan metode dan alat khusus yang disebut '*insemination gun*'. IB merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktifitas sapi dengan memanfaatkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

potensi pejantan unggul agar dapat mengawini lebih dari satu induk dan dapat meningkatkan mutu genetik dari ternak tersebut (Susilawati, 2013 dan Ismaya, 2014). Keberhasilan IB ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya adalah kualitas semen yang diinseminasikan dan kualitas semen cair ditentukan oleh bahan pengencer yang digunakan. Bearden dan Fuguay (1984) menyatakan bahwa pengencer yang baik harus dapat melindungi spermatozoa terhadap pendinginan yang cepat selama proses penyimpanan, mengandung unsur-unsur yang hampir sama sifat fisik dan kimiawinya dengan semen serta tidak mengandung zat-zat toksik yang dapat merusak spermatozoa dan saluran kelamin betina. Oleh sebab itu pengencer yang baik hendaknya mempunyai fungsi menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi, sebagai penyangga untuk mencegah perubahan pH akibat terbentuknya asam laktat hasil metabolisme, dapat mempertahankan tekanan osmotik, keseimbangan elektrolit dan dapat melindungi spermatozoa terhadap *cold shock* serta dapat mencegah pertumbuhan kuman dan memperbanyak volume semen (Toelihere, 1993). Penggunaan sperma dapat dalam bentuk segar, sperma cair (sperma yang telah diencerkan), dan sperma beku (sperma cair yang telah ditambah krioprotektan/ gliserol dan dibekukan di dalam Nitrogen cair pada suhu -196°C) (Ismaya, 2014).

Beberapa bahan Pengencer yang digunakan dalam proses pengenceran semen segar yaitu tris kuning telur yang tersusun atas; Tris (*Hydroxymetil*) Aminomethan, asam sitrat, fruktosa, kuning telur, antibiotik (*penicillin* dan *streptomycin*), gliserol dan aquabides. Perlunya penggunaan tris sebagai pengencer pada pembekuan semen karena memiliki toksisitas rendah dan sistem penyangga yang baik dengan mempertahankan pH, tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit (Dirjennak, 2000) sedangkan khasiat kuning telur terletak pada kemampuannya mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein sel spermatozoa (Toelihere, 1993). Lebih lanjut ditambahkan pula oleh Toelihere (1993) bahwa syarat esensial dari suatu bahan pengencer yang baik yakni: a) murah, sederhana dan praktis dibuat tetapi mempunyai daya pemeliharaan yang tinggi, b) mengandung unsur-unsur yang hampir sama sifat fisik dan kimiawinya dengan semen dan tidak boleh mengandung zat-zat yang bersifat toksik bagi spermatozoa maupun terhadap saluran reproduksi hewan



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

betina, c) mempertahankan dan tidak membatasi daya hidup fertilisasi spermatozoa, d) memberi kemungkinan penilaian spermatozoa setelah pengenceran, pergerakan spermatozoa masih dapat dilihat dengan mudah agar dapat ditentukan nilai semen tersebut. Dengan demikian memperbanyak volume semen merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan efisiensi perkawinan ternak atau dengan kata lain dapat meningkatkan rasio jumlah betina yang dikawinkan secara buatan oleh seekor pejantan (Tuwilay, 2013). Pemanfaatan berbagai bahan pengencer alternatif berbahan alami telah dilaporkan, seperti air kelapa muda pada sapi american brahman (Rizal, 1989), kerbau belang (Toelihere, 1993), dan domba garut (Rizal *et al.*, 2006), ekstrak buah melon dan wortel pada domba garut (Yulnawati *et al.*, 2005) dan nira aren pada domba garut (Farhan, 2003).

Nira aren dapat digunakan sebagai bahan pengencer semen karena mengandung berbagai nutrien seperti karbohidrat, protein yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama proses preservasi semen. Nira aren juga memiliki pH yang sama dengan pH semen yakni sekitar 6–7, sehingga tidak menjadi masalah bagi spermatozoa. Berdasarkan hasil penelitian pada kerbau rawa menunjukkan bahwa persentase spermatozoa motil, spermatozoa hidup, dan Persentase Membran Plasma Utuh (MPU) dengan perlakuan nira aren (30%, 40%, dan 48,14%) pada konsentrasi 73% nira aren + 20% kuning telur dan 7% gliserol (Rizal dan Riyahi, 2016)

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul, “ **Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengencer Tris-Kuning Telur** ”

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan nira aren pada level berbeda dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas semen beku sapi bali.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai solusi dalam mengatasi mahalnya harga bahan kimiawi sintetik yang selama ini digunakan sebagai pengencer semen.
2. Sebagai bahan pengencer alternatif pada semen beku sapi bali.
3. Memberikan kontribusi dalam bidang bioteknologi reproduksi

1.4 Hipotesis Penelitian

Semakin tinggi level penambahan nira aren dalam pengencer tris-kuning telur dapat mempertahankan kualitas semen beku sapi bali yang diketahui melalui nilai motilitas, persentase hidup, dan menurunkan abnormalitas semen beku sapi bali.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Bali

Sapi Bali merupakan salah satu bangsa sapi asli Indonesia, yang merupakan keturunan asli banteng (*Bos bibos*) dan telah mengalami proses domestikasi sebelum 3.500 SM di wilayah Pulau Jawa atau Bali dan Lombok (Djagra *et al.*, 2002). Selain itu, sapi bali termasuk jenis sapi yang unik dan hingga saat ini masih hidup liar di Taman Nasional Bali Barat, Taman Nasional Baluran dan Taman Nasional Ujung Kulon. Sapi Bali dikenal dengan nama *Balinese cow* atau *Bibos javanicus*, meskipun sapi Bali bukan satu subgenus dengan bangsa sapi *Bos indicus* (Hardjosubroto, 1994). Berdasarkan hubungan silsilah family *Bovidae*, kedudukan sapi Bali diklasifikasikan ke dalam *subgenus Bibovine* tetapi masih termasuk genus *bos* (Tania, 2017). Sapi bali memiliki bulu pendek, halus, licin, kulit berpigmen, kepala lebar dan pendek (Thalib *et al.*, 2002). Sapi bali tersebar luas di seluruh Indonesia dan mendominasi di wilayah Sulawesi Selatan, Timor, Bali dan Lombok (Chamdi, 2005).



Gambar 1. Sapi Bali
Sumber : Direktorat Jendral Peternakan (2012)

2.2 Semen dan Semen Beku

2.2.1 Semen

Semen adalah sekresi kelamin peantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung untuk keperluan IB. Semen terdiri dari spermatozoa dan plasma (Hoesni, 2014). Spermatozoa adalah sel-sel kelamin jantan yang dihasilkan oleh testes sedangkan plasma semen yaitu campuran sekresi yang diproduksi oleh kelenjar epididimis vesikularis dan prostat (Toelihere, 1993).

Yendraliza (2008) menyatakan bahwa semen adalah zat cair yang keluar dari tubuh melalui penis sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari bagian yang ber-sel dan bagian yang tidak ber-sel. Sel-sel hidup yang bergerak disebut spermatozoa dan yang cair tempat sel bergerak dan berenang disebut seminal plasma (Hoesni, 2014).

Toelihere (1993) menyatakan bahwa seminal plasma adalah campuran sekresi dari epididymis, vasdeferens, prostat, vesica seminalis, kelenjar cowper; mengandung bermacam-macam zat organik, inorganik dan air. Zat organik relatif lebih banyak terdapat dalam seminal plasma. Unsur-unsur itu adalah phosphorilcholine, glyceryphosphorilcholine, asam sitrat, fructoseinocitol, sorbitol, ergothioneine dan spermine. Sedangkan zat in-organiknya adalah K, Ca dan bikarbonat (Toelihere, 1993). Menurut Feradis (2010) sperma terdiri dari:

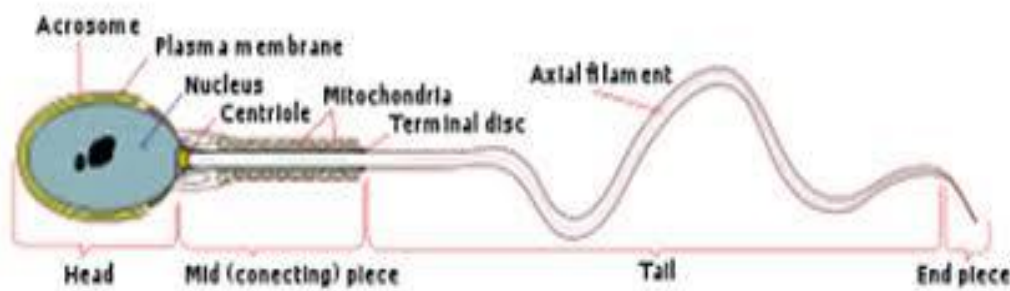
1. *Deoxyribonukleoprotein* yang terdapat dalam nukleus yang merupakan kepala dari sperma. Nukleo protein dalam inti sperma semua spesies sama, terbentuk oleh asam deoxyribonucleus yang terikat pada protein. Nukleoprotein tidak identik satu sama lain, melainkan berbeda yaitu pada adenine, quinine, oxytocin dan thymine.
2. *Muco-polysaccharida* yang terikat pada molekul protein terdapat di akrosom, yaitu bagian pembungkus kepala sperma. Polysaccharide yang terdapat di acrosom mengandung empat macam gula yaitu fucose, suatu methylpentose, galactose, mannose dan hexosamin. Keempat unsur gula ini terikat pada protein sehingga memberikan reaksi pada zat warna asam yaitu PAS (*Periodic Acid Schiff*).

3. Plasmalogen atau lemak aldehydrogen yang terdapat di bagian leher, badan dan ekor sperma merupakan bahan yang digunakan sperma untuk respirasi endogen.
4. Protein yang merupakan keratin yang merupakan selubung tipis yang meliputi seluruh badan, kepala dan ekor sperma. Protein ini banyak mengandung ikatan dengan unsur zat tanduk yaitu sulfur (S). Protein ini banyak terdapat pada membran sel-sel dan fibril-fibril. Protein ini bertanggung jawab terhadap elastisitas permukaan sel sperma.
5. Enzim dan Co-enzim. Sperma mengandung enzim dan Co-enzim yang berguna untuk hidrolisis dan oksidasi.

2.2.2 Semen Beku

Semen beku merupakan sperma yang telah mengalami proses pengenceran dengan bahan pengencer, kemudian ditambahkan gliserol dalam proses pembekuannya. Pembekuan sperma dapat dilakukan secara bertahap atau secara langsung (vitrifikasi), pembekuan sperma dengan menggunakan medium nitrogen cair (N₂ cair) dengan suhu -196°C (Melisa *et al.*, 2016). Spermatozoa yang telah dibekukan akan mampu bertahan hidup dalam waktu yang lama, bahkan setelah 30 tahun baru akan mengalami penurunan kualitasnya . Sperma yang telah diproses dengan menggunakan bahan pengencer, gliserol, dan anti biotik kemudian dibekukan -196°C (didalam Nitrogen cair), mempunyai manfaat sebagai berikut (Ismaya, 2014):

1. Efisiensi penggunaan pejantan.
2. Perkawinan tidak dibatasi waktu dan tempat.
3. Transportasi mudah.
4. Murah dan berkualitas.
5. Tahan lama disimpan.



Gambar 2. Morfologi Spermatozoa
Sumber : Gerton dan Vadnalis (2018)

2.3 Evaluasi Semen Beku Secara Mikroskopis

2.3.1 Gerak Masa

Toelihere (1993) menyatakan gerakan massa spermatozoa dapat dilihat dengan jelas di bawah mikroskop dengan pembesaran kecil (10x10) dan cahaya yang dikurangi. Berdasarkan penilaian gerakan massa, kualitas semen dapat ditentukan sebagai berikut: 1. Sangat baik (+++), terlihat gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, dan aktif bagaikan gumpalan awan hitam saat akan turun hujan yang bergerak cepat berpindah-pindah tempat, 2. Baik (++), bila terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban, 3. Lumayan (+), jika tidak terlihat gelombang melainkan hanya gerakan-gerakan individual aktif progresif, 4. Buruk (N, *necrospermia* atau 0), bila hanya sedikit atau tidak ada gerakan-gerakan individual (Feradis, 2010).

2.3.2 Gerakan Individu

Motilitas spermatozoa mempunyai peranan penting dalam sistem reproduksi karena pada dasarnya spermatozoa bergerak menghampiri ovum (Mughniati *et al.*, 2018). Spermatozoa yang mempunyai motilitas yang kurang progresif dimungkinkan tidak dapat sampai ke ovum (Tamrin, 2014). Menurut Toelihere (1993) sapi yang normal (*fertile*) mempunyai motilitas individu 40-75% spermatozoa yang aktif progresif. Hasil penelitian Nilawati Widjaya-(2011) yang menyatakan bahwa persentase motilitas spermatozoa sapi Simental yaitu sebesar 72,00% ini berarti rata-rata tersebut dapat dikategorikan baik.

Toelihere (1981) menyatakan kualitas semen dapat ditentukan dengan nilai 0 sampai 5 sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1) 0 → spermatozoa imotil atau tidak bergerak,
- 2) 1 → gerakan berputar ditempat,
- 3) 2 → gerakan berayun atau melingkar,

Kurang dari 50% bergerak progresif, tidak ada gelombang. 1. 0 – spermatozoa imotil atau tidak bergerak, 4. 3-50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan masa, 5.4 – pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang, dengan 90% sperma motil, 6. 5 – gerakan yang sangat progresif, gelombang yang sangat cepat, menunjukkan 100% motil aktif.

2.3.3 Konsentrasi Spermatozoa

Adhyatma *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pemeriksaan dan penghitungan konsentrasi dengan menggunakan *spectrophotometer*, konsentrasi minimal semen sapi Simental adalah 1.000×10^6 spermatozoa per ml. Perbedaan konsentrasi spermatozoa antar pejantan diduga disebabkan karena kualitas genetik pada masing-masing pejantan yang berbeda (Situmorang, 2002). Sumeidiana *et al.* (2007) menyatakan bahwa semen sapi Simmental mempunyai konsentrasi lebih tinggi dibandingkan sapi Limousin dan Brahman.

2.4 Faktor-faktor Yang Menentukan Kualitas Semen

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas semen diantaranya adalah umur, bangsa ternak, genetik, lingkungan, pakan dan jenis pengencer yang digunakan (Yunasri, 2017)

2.4.1 Umur

Faktor yang mempengaruhi kualitas semen salah satunya adalah umur pejantan karena perkembangan testis dan spermatogenesis dipengaruhi oleh umur. Spermatogenesis adalah proses pembentukan spermatozoa yang terjadi di dalam *tubuli seminiferi* (Nuryadi, 2000). Yendraliza (2008) menyatakan bahwa proses spermatogenesis dimulai sewaktu hewan mencapai masa pubertas yaitu pada umur kira-kira 5 sampai 7 bulan pada babi, 7 sampai 8 bulan pada domba, 8 sampai 12 pada sapi perah, 11 sampai 15 bulan pada sapi potong, dan 18 bulan pada kuda.

Hafez dan Hafez (2000) menyatakan bahwa produksi semen dapat meningkat sampai umur tujuh tahun. Pada saat pubertas, spermatozoa masih banyak yang abnormal karena masih muda sehingga banyak mengalami kegagalan

pada waktu dikawinkan (Mathevon *et al.*, 1998).. Pejantan yang terlalu muda (umur kurang dari 1 tahun) atau terlalu tua menghasilkan semen yang lebih sedikit (Suaib, 2018). Susilawati dkk. (1993) menyatakan bahwa pejantan yang berumur 2 sampai 7 tahun dapat menghasilkan semen terbaik dengan angka kebuntingan yang tinggi pada betina yang dikawini dibandingkan dengan pejantan yang berumur diluar interval tersebut. Umur sangat berpengaruh pada sapi jantan muda saat penampungan, karena perubahan fisiologis yang terjadi seperti dewasa kelamin.

2.4.2 Bangsa

Feradis (2010) menyatakan bahwa setiap sapi mempunyai kualitas semen yang berbeda-beda tergantung dari umur, kondisi ternak, libido dan bangsa. Salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terhadap kualitas semen adalah bangsa dari pejantan yang ditampung semennya.

2.4.3 Genetik

Coulter *et al.* (1997) dan Sprott *et al.* (1998) menyatakan bahwa produksi spermatozoa berkorelasi positif dengan ukuran testis yang dapat diestimasi dengan panjang, berat dan lingkaran skrotum. Bearden dan Fuquay (1984) menyatakan bahwa ukuran testis dipengaruhi oleh genetik, umur, bangsa ternak dan individu.

2.4.4 Lingkungan

Susilawati dkk. (1993) menyatakan bahwa suhu lingkungan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi organ reproduksi ternak jantan. Hal ini mengakibatkan fungsi *thermoregulatoris* skrotum terganggu sehingga terjadi kegagalan pembentukan spermatozoa dan penurunan produksi spermatozoa. Pejantan yang ditempatkan pada ruangan yang 10 panas mempunyai tingkat fertilitas yang rendah. Hal ini disebabkan karena memburuknya kualitas semen dan didapatkan 10% spermatozoa yang abnormal. Musim dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas semen pada ternak-ternak yang berada di daerah sub tropis (Susilawati *et al.* 1993).

2.4.5 Pakan

Ismaya (2014) menyatakan bahwa pakan ternak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak berkorelasi positif terhadap pertumbuhan alat



reproduksi ternak (berat testis). Pada ternak jantan, pemenuhan kebutuhan pakan sangat mendukung aktivitas reproduksinya. Pakan yang diberikan terlalu sedikit terutama pada periode sebelum pubertas dapat menyebabkan perkembangan testis dan kelenjar-kelenjar asesoris terhambat dan dapat memperlambat timbulnya dewasa kelamin (Aminasari, 2009). Pada ternak dewasa, kekurangan pakan dapat mengakibatkan gangguan fungsi fisiologis, baik pada testes maupun kelenjar aksesorisnya serta dapat menurunkan libido sehingga produksi semen turun (Aminasari, 2009).

Coulter *et al.* (1997) menyatakan bahwa pemberian 100% hijauan pada sapi angus, hereford dan simmental setelah disapih mempunyai lingkaran skrotum, produksi semen harian dan spermatozoa motil progresif lebih besar daripada pakan dengan energi tinggi (80% konsentrat dan 20% hijauan).

2.5 Jenis Pengencer

Menurut Aboagla dan Terada (2004), untuk menghasilkan semen cair ataupun semen beku yang berkualitas tinggi dibutuhkan bahan pengencer semen yang mampu mempertahankan kualitas spermatozoa selama proses pendinginan, pembekuan, maupun pada saat *thawing*. Bahan pengencer harus mengandung sumber nutrisi, *buffer*, bahan anti *cold shock*, antibiotik dan krioprotektan yang dapat melindungi spermatozoa selama proses pembekuan dan *thawing*.

Sumber nutrisi yang paling banyak digunakan adalah karbohidrat terutama fruktosa yang paling mudah dimetabolisasi oleh spermatozoa (Toelihere, 1993). *Buffer* berfungsi sebagai pengatur tekanan osmotik dan juga berfungsi menetralkan asam laktat yang dihasilkan dari sisa metabolisme spermatozoa. Bahan anti *cold shock* yang umum ditambahkan adalah kuning telur yang dapat melindungi spermatozoa pada saat perubahan suhu dari suhu ruang (28°C) pada saat pengolahan ke suhu ekuilibriasi (5°C) (Aboagla dan Terada, 2004).

Selain pengencer semen yang dibuat berdasarkan resep, terdapat berbagai pengencer kemasan yang telah beredar dan dapat diperoleh di pasaran seperti biochiphos dan bioexcel (IMV, Perancis) juga triladyl, biladyl dan pengencer andromed. namun selain bahan-bahan tersebut diduga madu juga dapat dijadikan sebagai pelengkap dari bahan pengencer Tris-Kuning Telur Arifiantini *et al.* (2005).

2.6 Aren

Tanaman aren dikenal dengan nama *Arenga saccharifera*. Tetapi sekarang lebih banyak dipustakakan dengan nama *Arenga pinnata* Merr. Tanaman aren bisa dijumpai dari pantai barat India sampai ke sebelah selatan Cina dan juga Kepulauan Guam (Lempang, 2012). Habitat aren juga banyak terdapat di Philipina, Malaysia, dataran Assam di India, Laos, Kamboja, Vietnam, Birma (Myanmar), Srilanka dan Thailand (Lutony, 1993). Akan tetapi konon, tanaman yang termasuk dalam keluarga Palma atau *Aracaceae* ini berasal dari Indonesia (Lempang, 2012).

Aren merupakan jenis tanaman tahunan, berukuran besar, berbentuk pohon soliter tinggi hingga 12 m, diameter setinggi dada (DBH) hingga 60 cm (Ramadani *et al.*, 2008). Pohon aren dapat tumbuh mencapai diameter batang sampai 65 cm dan tinggi 15 m bahkan mencapai 20 m dengan tajuk daun yang menjulang di atas batang (Soeseno, 1991). Tanaman aren di Indonesia banyak terdapat dan tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab (Sunanto, 1993), dan tumbuh secara individu maupun secara berkelompok (Alam dan Suhartati, 2000).

Aren mulai berbunga pada umur 12 sampai 16 tahun, bergantung pada ketinggian tempat tumbuh dan sejak itu aren dapat disadap niranya dari tandan bunga jantan selama 3 sampai 5 tahun (Heyne, 1950). Sesudah itu pohon tidak produktif lagi dan lama kelamaan mati. Hasil survei di Sulawesi Utara dilaporkan bahwa rata-rata hasil nira setiap pohon aren adalah 6,7 liter per hari (Mahmud *et al.*, 1991). Soeseno (1991) mengemukakan bahwa dari setiap tandan bunga aren yang disadap seharusnya hanya dapat dikumpulkan 2 sampai 4 liter/tandan. Kandungan nutrisi nira aren disajikan pada Tabel 2.1 berikut

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Nira Aren

Komponen	Kandungan (%)
Karbohidrat	11,18
Glukosa	3,61
Sukrosa	13,90-14,90
Fruktosa	7,48
Protein (gram)	0,28
Lemak (gram)	0,01
Abu	0,35
Kalsium (Ca)	0,06
Posfor (P)	0,07
Vitamin C	0,01
Kadar Air	89,23

Sumber : Rumokoi (1990)

2.7 Thawing

Thawing sama pentingnya dengan fase pembekuan bagi kelangsungan hidup spermatozoa (Apriyanti, 2012). Spermatozoa yang telah bertahan selama pendinginan dalam suhu 196 °C harus dilakukan pencairan kembali (Marshall, 1984). Pengaruh pencairan tergantung pada apakah tingkat pendingin telah cukup tinggi untuk menginduksi pembekuan intraselular, atau cukup rendah untuk menghasilkan dehidrasi sel (Apriyanti, 2012).

Dalam kasus yang pertama, pencairan cepat diperlukan untuk mencegah rekristalisasi dari setiap es intraseluler dalam spermatozoa (Apriyanti, 2012). *Thawing* dengan waktu yang cepat menyebabkan keseimbangan intraselular dan ekstraselular lebih cepat daripada pencairan lambat (Salamon dan Maxwell, 2000).

Thawing pada temperatur tinggi untuk waktu yang terlalu lama dapat mengakibatkan fluktuasi pH dan kemudian denaturasi protein dan kematian sel (Apriyanti, 2012). *Thawing* praktis untuk spermatozoa ternak sapi, yang direkomendasikan oleh kebanyakan peneliti, adalah menggunakan air kran 35 °C selama minimal 30 detik (Marshall, 1984).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2020 di UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau Pekanbaru.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen sapi bali yang diambil dari satu ekor sapi yang bernama Oscar berumur 6 tahun berasal dari UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tris, kuning telur, nira aren, fruktosa, asam sitrat, antibiotik (*penicillin* dan *streptomycin*), gliserol dan aquabides. Alat-alat yang digunakan adalah vagina buatan (VB) untuk menampung semen, mikroskop elektrik, *waterbath*, photometer SMDS, timbangan analitik, gelas ukur, *refrigerator*, *cover glass*, *Filling* dan *sealing*, kertas lakmus, gelas obyek, magnetik stirer, erlenmeyer, aluminium foil, rak tabung reaksi, spuit, mikropipet, tissue.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 Kelompok berdasarkan minggu penampungan. Perlakuan yang diberikan adalah :

Tabel 3.1. Kandungan Pengencer Perlakuan

Perlakuan	Tris	Nila Aren	Kuning Telur	Gliserol
A ₀ (Kontrol)	74%	0%	20%	6%
A ₁	57%	17%	20%	6%
A ₂	37%	37%	20%	6%
A ₃	17%	57%	20%	6%
A ₄	0%	74%	20%	6%

3.4 Prosedur Penelitian :

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Adapun prosedur penelitian yang terdiri dari persiapan bahan pengencer, penampungan semen, prosedur pembuatan pengencer, pengenceran semen.

3.4.1. Pembuatan Pengencer Semen

1. Cara Pembuatan Tris Kuning Telur :

- b. Tris aminomethan ditimbang 3,028g, asam sitrat sebanyak 1,7 g dan fruktosa sebanyak 1,25 g kemudian dimasukkan kedalam labu ukur, dan ditambahkan aquabides sampai 100 ml. Homogenkan selama 15 menit
- c. Larutan Tris dimasukkan sebanyak 74 ml kedalam beaker glass 100 ml pada perlakuan A₀ ditambahkan gliserol 6 ml dan 20 ml kuning telur, lalu diaduk perlahan sampai homogen. Selama 15 menit.
- d. *Penicillin* sebanyak 0,5 ml dan 0,4 ml *streptomycin* ditambahkan ke dalam larutan di atas.
- e. Larutan dihomogenkan selama 15 menit, mulut glass ukur ditutup menggunakan aluminium foil. disimpan pada suhu 37°C, dan siap digunakan sebagai larutan pengencer.

3. Pembuatan Pengencer Sesuai Perlakuan

- a. Pembuatan perlakuan A₀ :
Larutan Tris dimasukkan kedalam beaker glass sebanyak 74% per perlakuan dan ditambahkan kuning telur sebanyak 20%, dan gliserol 6%, lalu diaduk perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan antibiotik (*penisilin* 0,5 ml dan *streptomycin* 0,4 ml) dan kemudian dihomogenkan dengan stirer magnetik.
- b. Pembuatan perlakuan A₁ :
Nira aren diambil 17% ditambahkan ke dalam larutan tris 57%, kuning telur sebanyak 20%, gliserol 6%, lalu diaduk perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan antibiotik (*penisilin* 0,5 ml dan *streptomycin* 0,4 ml) dan kemudian dihomogenkan dengan stirer magnetik.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Pembuatan perlakuan A2 :

Nira aren diambil 37% ditambahkan kedalam larutan tris 37%, kuning telur sebanyak 20%, gliserol 6%, lalu diaduk perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan antibiotik (*penisilin* 0,5 ml dan *streptomycin* 0,4 ml) dan kemudian dihomogenkan dengan stir magnetik.

d. Pembuatan perlakuan A3 :

Nira aren diambil 57% ditambahkan kedalam larutan tris 17%, kuning telur sebanyak 20%, gliserol 6%, lalu diaduk perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan antibiotik (*penisilin* 0,5 ml dan *streptomycin* 0,4 ml) dan kemudian dihomogenkan dengan stir magnetik.

e. Pembuatan perlakuan A4 :

Nira aren diambil 74%, tanpa larutan tris 0%, kuning telur sebanyak 20%, gliserol 6% lalu diaduk perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan antibiotik (*penisilin* 0,5 ml dan *streptomycin* 0,4 ml) dan kemudian dihomogenkan dengan stir magnetik.

3.4.2. Penampungan Semen

Pelaksanaan penampungan dilakukan di kandang jepit, dengan urutan pelaksanaan menurut Ismaya (2014) sebagai berikut:

a. Persiapan Pejantan Pemancing (*Teaser*) dan Pejantan

Sebelum melakukan penampungan, pastikan bahwa VB dalam keadaan bersih steril dan kering. Masukkan air panas 60 °C, oleskan vaselin steril pada sepertiga bagian depan lubang VB. Bulu-bulu preputium dipotong dan dibersihkan preputium dengan menggunakan air, kemudian dilap dengan handuk yang bersih.

b. Pelaksanaan Penampungan Semen

Penampungan semen menggunakan vagina buatan sebagai berikut:

Kolektor harus dalam posisi siap menampung dengan kaki kiri sejajar kaki kanan yang telah memakai sepatu khusus (*Collecting shoes*). Pada waktu penis pejantan keluar sewaktu menaiki *teaser* maka kolektor memegangnya pada bagian *preputium* dan mengarahkannya ke mulut vagina buatan yang terletak di samping *teaser*. Setelah ujung penis

menyentuh mulut vagina buatan maka terjadilah ejakulasi dan semen ditampung,

Semen yang telah ditampung dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan meliputi;

1. Secara makroskopis: Menentukan volume, warna, bau, pH, dan konsistensi sperma.
2. Secara mikroskopis: menghitung motilitas dan konsentrasi spermatozoa, persentase sel sperma hidup, abnormal.

3.4.3. Pengenceran Semen

Dalam penelitian ini yang diukur untuk menentukan kualitas semen spermatozoa sapi bali setelah pengenceran penggunaan fruktosa 1,25% dalam buffer buffer sebagai kontrol pengencer yang sesuai dengan pengencer UPT. Inseminasi Buatan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau yaitu pengencer tris kuning telur. Ejakulat yang diperoleh dari setiap ekor sapi bali jantan yang memenuhi standar minimum motilitas spermatozoa (70%).

Pengenceran semen pada pengencer tris-kuning telur. Rumus pengenceran menurut (Mumu, 2009).

$$\text{Jumlah Pengencer} = \frac{\text{volume semen} \times \text{motilitas} \times \text{konsentrasi}}{100 \times 10^6} - \text{volume semen}$$

3.4.4. Uji Kualitas Semen Secara Makroskopis

Toelihere (1993) menyatakan bahwa pemeriksaan dan evaluasi semen harus meliputi keadaan umum contoh semen, volume, konsentrasinya dan motilitas atau daya gerak. Observasi ini perlu untuk penentuan kualitas semen dan daya reproduksi pejantan dan lebih khusus lagi, untuk menentukan kadar pengenceran semen. Pemeriksaan lebih lanjut meliputi perhitungan jumlah sel-sel abnormal, pewarnaan diferensial untuk menentukan sperma yang hidup dan yang mati, penentuan metabolisme spermatozoa, dan penentuan resistensi sel-sel sperma terhadap kondisi-kondisi merugikan.

a) Volume

Butar (2009) menyatakan bahwa volume semen sapi jantan berkisar 2-10 ml. Perbedaan volume semen segar bisa disebabkan ukuran testis antar bangsa



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang berbeda (Feradis, 2010). Perbedaan volume semen tersebut dipengaruhi oleh : perbedaan individu, umur, bangsa ternak, nutrisi, frekuensi ejakulat, libido, dan kondisi ternak itu sendiri.

b) Warna

Dalam berbagai penelitian yang telah dilakukan, Souhoka *et al.*, (2009), menyatakan bahwa semen segar yang memiliki jumlah spermatozoa banyak akan mengakibatkan semen lebih kental dan warna lebih pekat. Feradis (2010) menyatakankan bahwa semen sapi normal berwarna putih susu atau krem keputihan dan keruh, derajat kekeruhannya tergantung pada konsentrasi spermatozoa. Sedangkan menurut Toelihere (1993) bahwa semen yang berwarna gelap sampai merah mudah menandakan adanya darah segar dalam jumlah yang berbeda dan berasal dari saluran kelamin urethra atau penis. Warna kecoklat-coklatan menandakan adanya darah yang telah mengalami dekomposisi. Suatu warna coklat mudah atau warna kehijau-hijauan menunjukkan kemungkinan kontaminasi dengan feses.

c) Derajat keasaman (pH)

Metabolisme spermatozoa dalam keadaan anaerobik menghasilkan asam laktat yang makin tertimbun dan meninggikan derajat keasaman atau menurunkan pH larutan tersebut. Derajat keasaman sangat mempengaruhi daya tahan hidup spermatozoa. Pada sapi dan domba, pH semen adalah netral sekitar 6,8 (Toelihere. 1993). Butar (2009) menyatakan bahwa semen segar mempunyai pH antara 6,4-7,8. Semen yang normal mempunyai pH 6,2-6,8 untuk sapi (Susilawati dkk, 2017). Susilawati (2000) menurut bahwa kandungan asam sitrat yang bisa mempengaruhi pada masing-masing semen pejantan dapat berubah tergantung pada kondisi pejantan tersebut.

d) Konsistensi

Pemeriksaan konsistensi semen segar mempunyai persentase yang bervariasi antar bangsa. Hal ini disebabkan oleh perbedaan rata-rata konsentrasi dan volume semen segar yang berbeda. Menurut Feradis (2010) bahwa Konsistensi semen sapi dikatakan kental apabila mempunyai konsentrasi 1.000 juta sampai 2.000 juta sel spermatozoa per ml. Butar (2009) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka konsistensi semen akan semakin pekat.

3.4.5. Uji Kualitas Semen Mikroskopis

1. Gerak Masa

Menurut Toelihere (1993) menyatakan gerakan massa spermatozoa dapat dilihat dengan jelas di bawah mikroskop dengan pembesaran kecil (10 x 10) dan cahaya yang di kurangi. Berdasarkan penilaian gerakan massa, kualitas semen dapat ditentukan sebagai berikut:

- Sangat baik (+++), terlihat gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, dan aktif bagaikan gumpalan awan hitam saat akan turun hujan yang bergerak cepat berpindah-pindah tempat.
- Baik (++), bila terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban.
- Lumayan (+), jika tidak terlihat gelombang melainkan hanya gerakan-gerakan individual aktif progresif.
- Buruk (N, *necrospermia* atau 0), bila hanya sedikit atau tidak ada gerakan-gerakan individual.

2. Gerak Individu

Motilitas spermatozoa mempunyai peranan penting dalam sistem reproduksi karena pada dasarnya spermatozoa bergerak menghampiri ovum. Spermatozoa yang mempunyai motilitas yang kurang progresif dimungkinkan tidak dapat sampai ke ovum. Menurut Toelihere (1993) sapi yang normal (fertile) mempunyai motilitas individu 40 - 75% spermatozoa yang aktif progresif. Hasil penelitian Widjaya (2011) yang menyatakan bahwa persentase motilitas individu semen sapi simmental yaitu sebesar 72,00% ini berarti rata-rata tersebut dapat dikategorikan baik.

Toelihere (1981) menyatakan kualitas semen dapat ditentukan dengan nilai 0 sampai 5 sebagai berikut;

- 0 – spermatozoa imotil atau tidak bergerak.
- 1 – gerakan berputar ditempat
- 2 – gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif, dan tidak ada gelombang..



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

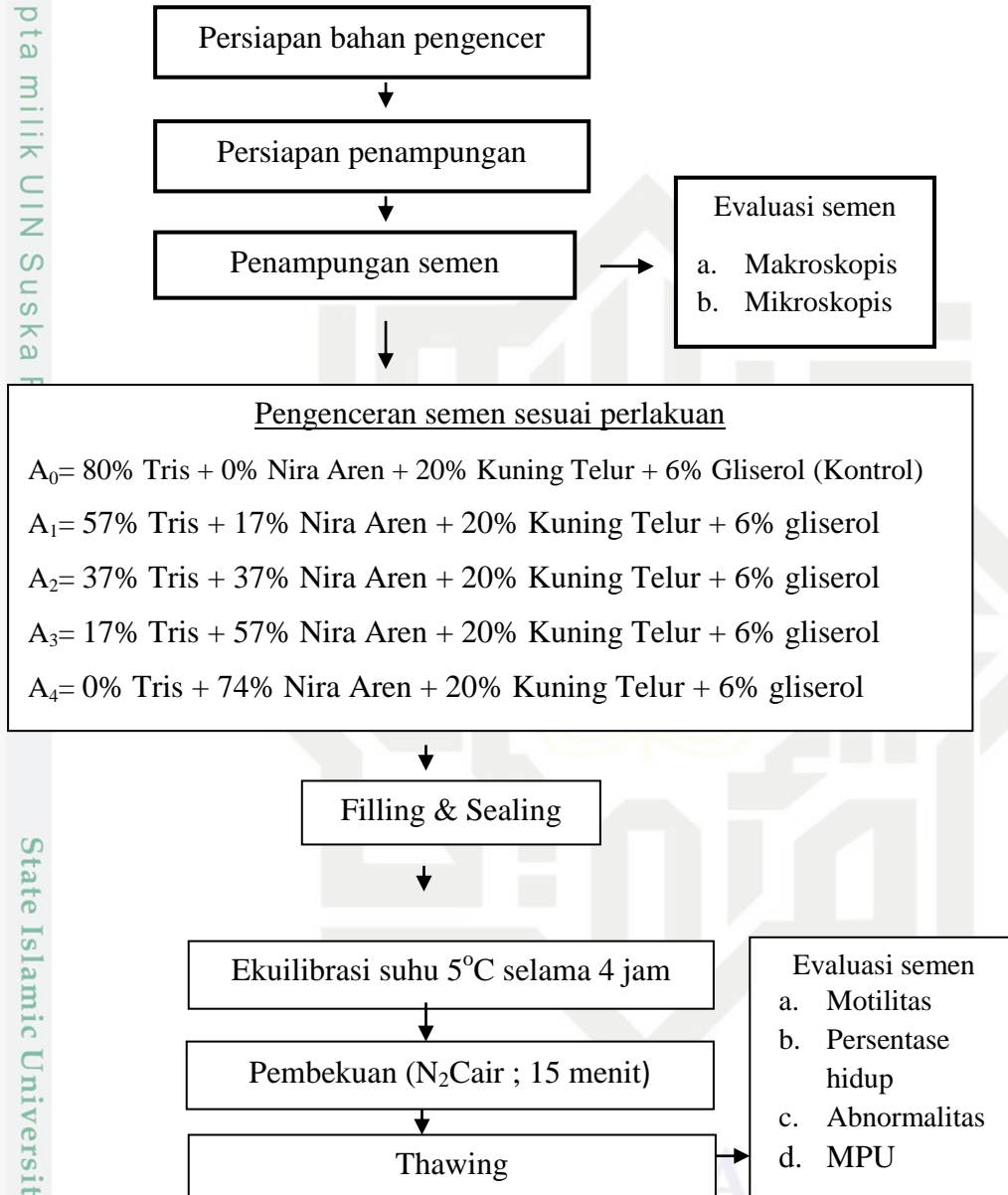
4. 3 – 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan masa.
5. 4 – pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang, dengan 90% sperma motil.
6. 5 – gerakan yang sangat progresif, gelombang yang sangat cepat, menunjukkan 100% motil aktif.

3. Konsentrasi

Konsentrasi digabung dengan volume dan persentase spermatozoa motil memberikan jumlah spermatozoa motil perejakulat, yaitu kuantitas yang menentukan berapa betina yang dapat diinseminasi dengan ejakulat (Feradis, 2010). Sumeidiana dkk., (2007) menyatakan bahwa semen sapi Simental mempunyai konsentrasi lebih tinggi dibandingkan sapi limousin dan brahman.

3.5. Bagan Alur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang terdiri dari persiapan bahan pengencer, penampungan semen, pengenceran semen, *filling & sealing*, ekuilibrasi, *thawing*.



Gambar 3. Skema penelitian Kualitas Semen Sapi Bali dengan Pengencer Konsentrasi Nira Aren pada Tris-Kuning Telur.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6. Parameter yang Diukur

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Persentase Motilitas

Penentuan motilitas spermatozoa dilakukan menurut gerakan individual Shukla (2011), yaitu dengan meneteskan semen pada gelas objek yang bersih dan ditutup dengan gelas penutup. Kemudian dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan pembesaran 45 x 10. Kemudian dihitung gerakan-gerakan individual spermatozoa.

$$\text{Motilitas (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa yang bergerak maju}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

2. Persentase Abnormalitas

Penyimpangan pada bentuk morfologi spermatozoa yang dapat menurunkan daya fertilitas spermatozoa. Abnormalitas yang dihitung adalah abnormalitas kepala terlalu besar, kepala terlalu kecil, kepala ganda (*duplicate head*), ekor melingkar dan ekor ganda. Abnormalitas spermatozoa diamati dengan membuat preparat ulas pada gelas objek dari satu tetes sperma yang dicampur dengan satu tetes eosin-Negrosin. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop dengan pembesaran 45 x10. Spermatozoa yang normal dan abnormal dihitung 100 sampai 200 sel (Shukla, 2011). Spermatozoa yang morfologi abnormal dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Abnormal (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

3. Persentasi Hidup

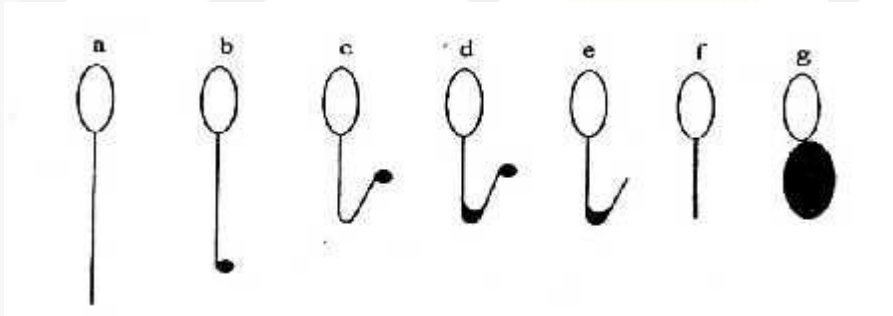
Penentuan persentase mortalitas spermatozoa dilakukan menurut pewarnaan differensial Shukla (2011), yaitu dengan meneteskan satu tetes kecil semen yang sudah di *thawing* di atas gelas objek yang bersih kemudian ditetaskan zat warna eosin di atas semen dan dicampur secara merata dengan menggunakan satu batang gelas steril. preparat ulas yang tipis segera dikeringkan di atas nyala api kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop pada pembesaran 45 x 10. Spermatozoa yang mati akan menyerap warna merah, sedangkan yang masih

hidup akan tetap bening. Perhitungan dilakukan sekurang-kurangnya 100 sampai 200 sel spermatozoa yang hidup dan yang mati.

$$\text{Presentase hidup (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa hidup}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

4. Persentase Membran Plasma Utuh (MPU)

Evaluasi MPU dilakukan dengan menggunakan *Hypoosmotic Swelling Test* (HOS Test). Prosedur yang digunakan mengikuti petunjuk (Jayendra *et al.*, 1984) yaitu menggunakan (2.7 gram fruktosa dan 0.47 gram natrium sitrat yang dilarutkan dengan 100 ml akuabides). Sebanyak 0,1 ml semen ditambah dengan 9.9 ml medium HOS Tes, selanjutnya di inkubasi selama satu jam pada suhu 37°C dalam water bath. Semen yang telah diinkubasi dievaluasi dengan menggunakan mikroskop cahaya 40 kali. Jumlah spermatozoa yang dihitung adalah 200 dengan skala 0 sampai 100 persen. Perubahan morfologi pada spermatozoa bila di inkubasi pada medium hipotonik dapat dilihat pada sebagai berikut :



Gambar 4. Skema perubahan morfologi pada spermatozoa yang di inkubasi dengan medium hipotonik.

Perubahan-perubahan yang terjadi antara lain dicirikan oleh pembengkakan pada ujung ekor (Gambar 3.1.b – d), lengkungan pada ekor (Gambar 3.1.c – e), ekor yang pendek dan tebal (Gambar 3.1.f) atau pembengkakan pada sebagian atau seluruh bagian dari lengkungan yang dibentuk oleh ekor spermatozoa (Gambar 3.1.d, e dan g), yang menunjukkan integritas spermatozoa yang baik. Pada gambar a: tidak ada perubahan; b - g: beberapa tipe perubahan pada bagian ekor (Jayendran *et al.*, 1984). Dalam hal ini spermatozoa yang diinkubasikan dengan medium hipotonik pada bagianya tidak ada perubahan

sama sekali dan pada bagian b-g terdapat perubahan pada bagian ekor spermatozoa.

$$\text{MPU (\%)} = \frac{\text{jumlah sperma dengan membran plasma utuh}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

3.7. Analisis Data

Data penelitian diolah secara statistik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Model linear rancangan acak kelompok adalah sebagai berikut: (Steel dan Torrie. 1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i kelompok ke-j

μ : nilai tengah umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

β_j : pengaruh kelompok ke-j

ϵ_{ij} : kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke-i kelompok ke-j

Tabel.3.2. Analisis Sidik Ragam.

Sumber keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,1
kelompok	(r-1)	JKK	KTK	KTK/KTG	-	-
Perlakuan	(t-1)	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	(r-1) (t-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	(r.t-1)	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{y.^2}{n \times t}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \sum \frac{y.^2}{n} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} = \sum \frac{y.^2}{p} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKK - JKP$$

$$F_{\text{hitung Kelompok}} = \frac{KTK}{KTG}$$

$$F_{\text{hitung Perlakuan}} = \frac{KTP}{KTG}$$

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan 37% nira aren dalam pengencer tris kuning telur mampu mempertahankan kualitas semen beku sapi bali dengan nilai motilitas 49,25%, persentase hidup mencapai 72,75%, MPU 44,55% dan Abnormal 16,75%. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan kualitas semen beku yang dicairkan (*post thawing*) dalam SNI 4869-1-2017.

5.2. Saran

Disarankan melakukan uji/pengamatan dengan waktu ekuilibrasi berbeda, untuk melihat kualitas semen dengan pengencer nira aren.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dilindungi undang-undang UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboga EM-Eiman dan Terada T. 2004. Effects of Egg Yolk During the Freezing Step of Cryopreservation on the Viability of Goat Spermatozoa. *Theriogenology* 62:1160-1172.
- Adhyatma, M. , Isnaini N., dan Nuryadi. 2013. Pengaruh bobot badan terhadap kualitas dan kuantitas semen sapi simmental. *Jurnal Ternak Tropika*. 14(2):53-62
- Aeren, C.D., Ihsan, M.N., Isnaini, N. 2012. *Perbedaan Kuantitatif dan Kualitatif Semen Segar Pada Berbagai Bangsa Sapi Potong*. Malang.
- Arifiantini, I., S. Iman, dan Samsurizal. 2005. Penentuan waktu ekuilibrasi pada pembekuan semen kuda menggunakan bahan pengencer susu skim. *Jurnal Animal Production*. Vol 9. No 3 : 145-152.
- Akal, E., A. Kocyigit, dan M. Selcuk. 2014. Role of low density lipoproteins in semen Preservation. *J Kocatepe Vet* 7(1): 69-74.
- Aku, A.S., N. Sandiah, P.D. Sadsoetubun, M.R. Amin, dan Herdis. 2007. Manfaat Lesitin Nabati pada Preservasi dan Kriopreservasi Semen: Suatu Kajian Pustaka. *Animal Production*, 9(1): 49 – 52, ISSN: 1411-2027.
- Alam, S. dan Suhartati, 2000. Pengusahaan hutan aren rakyat di Desa Umpunge Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan. *Buletin Penelitian Kehutanan* Vol.6 No.2 2000: 59-70. Balai Penelitian Kehutanan, Ujung Pandang.
- Aminasari, D.P. 2009. Pengaruh umur pejantan terhadap kualitas semen beku sapi limousin. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Anggorodi, C.E. 1979. Ilmu Makanan Ternak. Gramedia, Jakarta.
- Angkoso, T.B. 1993. *Manual Kesehatan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Apriyanti, C. 2012. Pengaruh waktu ekuilibrasi terhadap kualitas semen beku sapi pesisir pre dan post thawing. *Tesis*. Universitas Andalas.
- Arifiantini, I., T.L. Yusuf, dan D. Yanti. 2005. Kaji banding kualitas semen beku sapi Friesian Holstand menggunakan pengencer dari berbagai Balai Inseminasi Buatan di Indonesia. *Jurnal Animal Production* 7(3): 168-176.
- Arifiantini, R. L. 2012. Teknik koleksi dan evaluasi semen pada ternak. IPB pres. Bogor.
- Arifiantini, R.I., dan T.L. Yusuf. 2010. Keberhasilan Penggunaan Tiga Pengencer dalam Dua Jenis Kemasan pada Proses Pembekuan Semen Sapi Frisien

Holstein. *Laporan penelitian*. Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

- Ashari, T, J. 2017. Nilai Proteksi Aktif Spermatozoa Sapi Bali Selama Preservasi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Badan Pusat Statistika. 2016. Tabel Konsumsi Daging dan Populasi Sapi Potong. Badan Pusat Statistika Nasional. <http://www.bps.go.id/site/pilihdata>. Diakses 5 April 2018.
- Bailey JL, Bilodeau JF, Cormier N. 2000. Semen cryopreservation in domestic animals: A damaging and capacitating phenomenon. *J Androl*. 21:1-7.
- Bearden, H. J, and J. W Fuquay. 1984. *Applied Animal Reproduction*. 2nd edition. Reston Publishing Company, Inc. Virginia.
- Bearden, J.H., J.W Fuquay, and S.T. Willard. 2009. *Applied Animal Reproduction*. 6th Ed. Pearson Education, Inc., Uper Saddle River. New Jersey.
- Blakely, J. Dan Bade, D. H. 1992. Ilmu Peternakan. Gadjah Mada University. Press, Yogyakarta.
- Butar, E. 2009. Efektifitas Frekuensi Exercise Terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Butar, E.K 2009. Efektifitas Frekuensi Exercise terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Chamdi AN. 2005. Karakteristik Sumber Daya Genetik Ternak Sapi Bali (Bos-bibos Banteng) dan Alternatif Pola Konservasi. *Biodiversitas*, 6 (1): 70-75.
- Correa. JR., Heerse. G., Zavos. PM. 1996. Sperm Membrane Functional Integrity and Response on Frozen Thawed Bovine Spermatozoa During the Hypoosmotic Swelling Test Incubation at Varying Temperatures. *Theriogenologi*, 47 :715-723.
- Coulter, G. H., R. B. Cook dan J. P. Kastelic. 1997. Effects of Dietary Energy on Scrotal Surface Temperature, Seminal Quality and Sperm Production in Young Beef Bulls. *J. Animal Science*, 75 (6): 1048-1052.
- Devireddy, R.V., D.J. Swanlund, T.Olin, W. Vincente, M.H.T. Troedson, J.C. Bischof and K.P. Roberts. 2002. Cryopreservation of equine sperm: Optimal cooling rates in the presence and absence of cryoprotective agents determined using differential scanning calorimetry. *Biologi of Reproduction*. 66: 222-231.



- Dhami, A.J. and K.L. Sahni.1994. Effects of Various cooling_ from 300 C to 50 C, equilibration and diluents treatments on freezability, post-thaw thermoresistance, enzyme leakage and fertility of bubaline spermatozoa. *Buffalo J.* 2:147-159.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2004. *Daftar Komposisi Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2000. *Statistik Peternakan Indonesia*. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- Ditjen Peternakan. 2007. *Petunjuk Teknis Produksi dan Distribusi Semen Beku*. Ditjen Peternakan. Jakarta.
- Djagra, I.B., I.G.N.R. Haryana, I.G.M. Putra, I.B. Mantra, dan A.A. Oka. 2002. Ukuran standar tubuh sapi Bali bibit. *Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Bappeda Propinsi Bali dengan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar*.
- Ducha, N., T. Susilawati, Aulanniam, W. Sri, dan P. Mulyoto. 2013. Ultrastructure and Fertilizing Ability of Limousin Bull Sperm after Storage in Cep-2 Extender with and Without Egg Yolk. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15: 979-985.
- Ducha, N., T. Susilawati, Aulanniam, W. Sri. 2013. Motilitas dan Viailitas spertozoa sapi limousin selama penyimpanan pada refrigeratot dalam pengencer cep-2 dengan suplementasi kuning telur. *Jurnal Kedokteran Hewan* 7(1): 5-8.
- Dwiloka B. 2003. Efek kolesterolemik Berbagai Telur. *Journal Teknologi Produksi Ternak*. Fakultas Peternakan Universtas Diponogoro. Semarang. 27 (2):58-65.
- Farhan. 2003. *Kajian Nira Sebagai Pengencer Alternatif Semen Domba Garut. Skripsi..* Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Feradis, 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Feradis, 2010. *Reproduksi Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Gamer, D.L., and E.S.E. Hafez. 2008. Spermatozoa and Plasma Semen.In *Reproduction in Farm Animal*. Hafez E.S.E. and B. Hafez (eds.). 7th ed. Lippincott & Williams. Baltimore, Marryland, USA: 82-95.
- Gerton L.G., dan M.L. Vadnalis. 2018. Structure of The Spermatozoon. In. Skinner, M. K (ed). *Encyclopedia of Reproduction*. Publisher Elsevier Science Publishing Co Inc, USA.



- Goldman, E. E., J.E. Ellington, F.B. Farrel, And R.H.Foote. 1991. Use Of Fresh And Frozen Thawed Bull Sperm Invitro. *Theriogenology* 35: 204.
- Gomes, W. R. 1997. Artificial Insemination in H. N. Cole and P.T C upps Reproduction in Domestica Animals 3rd Edition. Academic Press. New York, San Fransisco and London
- Hafez, E.S.E, dan Hafez B. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 7th . Lea and Febiger . Philadelphia. USA.pp. 41-46.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Hasibuan, F. Z. 2009. Penggunaan Air Kelapa Sebagai Penyeimbang Fruktosa dalam Pengencer Terhadap Kualitas Sperma Sapi Bali. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Sumatra Utara.
- Heyne, K., 1950. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid I. Terjemahan oleh Badan Litbang Kehutanan, Jakarta. 615 p.
- Hoesni, Fachroerozi. 2014. Pengaruh motilitas spermatozoa semen beku sapi perah berpengerer susu skim dengan metode thawing yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 14(4):80-86
- Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan Pada Sapi dan Kerbau*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jeyendran R.S., H.H. van der Ven, M. Perez-Pelaez, B.G. Crabo, dan L.J.D. Zaneveld. 1984. Development of an Assay to Assess the Functional Integrity of the Human Sperm Membrane and its Relationship to other Semen Characteristics. *Journal Reprod Fertil*. 70:219–228.
- Jiyanto. 2011. Motilitas dan Mortalitas Spermatozoa Sapi Bali yang Diencerkan Dengan Pengencer Kuning Telur Pada Volume Pengenceran yang Berbeda DiBIBD Tuah Sakato Payakumbuh. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kamal, A. Gubartallah, A. Ahmed, Amel, Bakhiet, dan A. Babiker. 2005. Comparative Studies on Reproductive Performance of Nubian and Saanen Bucks under the Climatic Conditions of Khaortum. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4 (11): 942-944.
- Kuswahyuni, I.S. 2009. Penaruh Lingkar Scrotum dan Volume Testis Terhadap Volume Semen dan Konsentrasi Sperma Pejantan Simmental, Limousin dan Brahman. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hal 157-162. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lempang, M. 2012. Pohon Aren dan Manfaat Produksinya. *Jurnal Info Teknis EBONI* Vol. 9(1): 37-54



- Lubis, T.M., Dasrul, C.N. Thasmi, dan T. Akbar. 2013. Efektivitas penambahan vitamin c dalam pengencer susu skim kuning telur terhadap kualitas spermatozoa kambing Boer setelah penyimpanan dingin. *Jurnal S. Pertanian* 3(1): 347-361 ISSN: 2088- 0111.
- Lutony, T.L., 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. P.T Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mahmud, Z., D. Allorerung dan Amrizal, 1991. Prospek tanaman kelapa, aren, lontar dan gewang untuk menghasilkan gula. Buletin Balitka No.14 Tahun 1991 hal.90-105. Balai Penelitian Tanaman Kelapa, Manado.
- Marshall CE, 1984: Considerations for Cryopreservation of Semen. *Zoo Biol.* 3:343–356.
- Mathevon, M., Buhr, M. M., & Dekkers, J. C. (1998). Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *Journal of dairy science.* 81(12), 3321–3330. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75898-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75898-9)
- Melisa, A., Setiawan, R., dan Soeparna. 2016. Pengaruh level gliserol dalam pengencer sitrat kuning telur terhadap daya hidup dan tudung akrosom utuh sperma kambing peranakan etawah *post thawing*. *Jurnal Peternakan Unpad.* 1(1): 1-10
- Mughniati, S., Sari, D. K., Rendrawan, D., Rahim, L. 2018. Pengaruh Ekstrak Biji Kapuk (Ceiba pentandra Gaertn) sebagai Obat Kontrasepsi terhadap Kualitas Spermatozoa pada Kucing Lokal (Felis domestica). *Jurnal Riset Veteriner Indonesia.* 2(1): 27-34
- Mumu, M.I. 2009. Viabilitas Semen Sapi Bali yang Dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol. *Jurnal Agroland*, 16(2): 172-179.
- Mumu, M.I. 2009. Viabilitas Semen Sapi Simental yang Dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol. *Jurnal Agroland*, 16(2): 172-179.
- Nilawati, W. 2011. Pengaruh Vitamin B2 (*Riboflavin*) Terhadap Daya Tahan Spermatozoa Domba pada Suhu Kamar. *Jurnal Pertanian.* 2(1): 2087-4936.
- Novianto, R.B., Sudarno, dan D.E. Masithah. 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi gliserol dalam susu skim kuning telur untuk proses penyimpanan sperma beku terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa ikan patin (*Pangasius Pangasius*). *Journal Ilmiah Perikanan dan Kelautan.* 6(1):1-6.
- Nursyam. 2007. Perkembangan Iptek Bidang Reproduksi Ternak Untuk Meningkatkan Produktifitas Ternak.

- Nuryadi. 2000. *Dasar-Dasar Reproduksi Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Nyuwita, A., Susilawati, T., dan Isnaini, N. 2015. Kualitas Semen Segar dan Produksi Semen Beku Sapi Simmental pada umur yang berbeda. *J. Ternak Tropika* 16(1):61-68.
- Parera F, Prihatiny., Z, Souhoka D.F, dan Rizal. M. 2009. Pemanfaatan sari wortel sebagai pengencer alternatif Spermatozoa epididimis sapi bali. *J Indon Trop Anim Agric*.
- Parerah F, Prihatiny Z, Souhoka DP dan Rizal M. 2009. Pemanfaatan sari wortel sebagai pengencer alternatif Spermatozoa epididimis sapi bali. *Jurnal Fakultas Pertanian*. [Http://eprints.undip.ac.id/16472/1/34\(1\)2009p50-56.pdf](http://eprints.undip.ac.id/16472/1/34(1)2009p50-56.pdf). Diakses pada tanggal 10 April 2018.
- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Pemerintah Provinsi Riau. 2018. *Rencana Tata Ruang Wilayah Provns Riau*.
- Purdy, P.H. 2006. A review on goat sperm cryopreservation. *Small. Rumin. Res.* 63:215:327-344.
- Rahadi, S. 2008. Sejarah dan manfaat inseminasi buatan. <http://ilmuternak.wordpress.com/feed/>. Diakses pada 15 April 2018.
- Raharjo D. H. 2002. Daya Tahan Spermatozoa Semen Cair Sapi FH Dalam Kemasan Straw Mini Menggunakan Pengencer Citrat Kuning Telur Dan Skim Kuning Telur Dengan Penambahan Fruktosa. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Ramadani P., I. Khaeruddin, A. Tjoa dan I.F. Burhanuddin. 2008. *Pengenalan Jenis-Jenis Pohon yang Umum di Sulawesi*. UNTAD Press, Palu
- Rasul Z, Anzar M, Jalali S. and Ahmad N. 2000. Effect of buffering systems on post-thaw motion characteristics, plasma membrane integrity, and acrosome morphology of buffalo spermatozoa. *Anim. Reprod. Sci.* 59:31–41.
- Riady, M. 2006. *Petunjuk Teknis Pengawasan Mutu Semen Beku Sapi dan Kerbau*. Departemen Pertanian. Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta.
- Rizal, M. 1989. Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi American Brahman pada Beberapa Suhu Penyimpanan. *Skripsi*. Ujung Pandang: Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Rizal, M. 2009. Daya hidup spermatozoa epididimis sapi Bali yang dipreservasi pada suhu 3-50°C dalam pengencer tris dengan konsentrasi laktosa yang berbeda. *JITV* . 14(2): 142-149.



- Rizal, M., Riyahi, M. 2016. Seminar Peternaknan. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Robert, S.J. 1971. *Veterinary Obstetries and Genital Diseases*. 2nd Ed. Published by the Anthor Ithaca, New Delhi.
- Rollinson, d.H.L. 1951. Studies on the Abnormalitas Spermatozoa of Bull Semen. *Brit. Veterinay Jour.* 107 : 451 – 468.
- Rumokoi M.M.M., 1990. Manfaat Tanaman Aren (*Arenga pinnata Merr*). Buletin Balitka No. 10 Tahun 1990. Balai Penelitian Kelapa, Manado.
- Said. S, Gunawan M, Kaiin EM, Tappa B. 2005. Daya Tahan Sperma Cair Sapi Bali yang Disimpan Dalam Straw pada Tempertaur 5⁰C. Pusat Penelitian Bioteknologi. LIPI. buletin peternakan 16: 8-73.
- Salamon S. and W.M.C. Maxwell. 2000. Storage of ram semen. *Anim. Reprod. Sci.*62:77–111.
- Salisbury, G. W. dan N. L. Van Demark.1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Pada Sapi (Physiologi and Artificial Insemination of Cattle)*.Diterjemahkan oleh Djanuar. 2001, R. Gadjah Mada Universty Press. Yogyakarta.
- Sanjaya. 2012. *Asal Usul Sapi Bali*. <http://situs-peternakan.com>, Diakses pada tanggal 17 April 2018.
- Sansone. G, M.J.F. Nastri and A. Fabbrocini. 2000. Storage of Buffalo (*Bubalus bubalis*) semen. *Anim. Reprod. Science.* 62:55-76.
- Sarastina, T Susilawati dan G Ciptadi. 2006. Analisa Beberapa Parameter Motilitas Spermatozoa Pada Berbagai bangsa Sapi Menggunakan Computer Assisted S emen Analysis (CASA). Universitas Brawijaya. Malang.
- Semen Beku Sapi. ICS 65.020.30. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-4869.1-2005.
- Shukla, M.K. 2011. *App Lied Veterinary Andrologiy and Frozen Semen Technology New India Pubsling Ageney*. Pitam Pura. New Delhi.
- Siddique M., R. Ali and A. Raza. 2006. Effect of Buffers on Freezing of Bufallo Bull Semen. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 2(2):117-119.
- Singh J, G.R. Pangawkar, R.K. Biswas, A.K. Srivastava and R.D. Sharma. 1990. Studies on lactic dehydrogenase and sorbitol dehydrogenase release in relation to deep freezing of buffalo semen in certain extenders. *Theriogenology*. 34:371-378.

- Sinha, S., B.C. Deka, M.K. Tamulu, and B.N. Borgohain. 1992. Effect Of Equilibration Period and Glicerol Level In Tris Extender Of Quality Of Frozen Goat Semen. *Indian Vet. J.* 69 : 1107-1110.
- Situmorang, P. 2002. The Effects of Inclusion of Exogenous Phospholipid In Tris Diluent Containing A Different Level of Egg Yolk on the Viability of Bull Spermatozoa. *JITV.* 7 (3):131-187.
- Soeseno, S., 1991. *Bertanam Aren*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Solihati N dan Kune P. 2009. Pengaruh jenis pengencer terhadap motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa semen cair sapi simmental. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran*. Bandung.
- Souhoka D. F., M. J. Matatula, W. Marlene Mesang-Nalley, dan M. Rizal. 2009. Laktosa Mempertahankan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah yang Dipreservasi dengan Plasma Semen Domba Priangan. Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Veteriner*, 10 (3) : 135-142.
- Sprott, L. R., T. A. Thrift dan B. B Carpenter, 1998. Breeding soundness of bulls. Agricultural Communicatons. The Texas A & M University System. www.jas.fass.org. Diakses pada tanggal 28 Desember 2016.
- Steel R. D and Torrie, J. K. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suaib, A. 2018. Kualitas semen kambing peranakan etawa (pe) pada pengencer andromed dengan konsentrasi spermatozoa berbeda. *Skripsi*. Universitas Hasanudin.
- Sugeng, Y.B. 1998. *Sapi Potong*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumeidiana.I., S. Wuwuh, dan E. Mawarti, 2007. Volume Semen Dan Konsentrasi Sperma Sapi Simental, Limousin dan Brahman di Balai Inseminasi Buatan Ungaran. *Jurnal Indon. Trop. Anim. Agric*, 32 [2].
- Sumanto, H., 1993. *Aren (Budidaya dan Multigunanya)*. Kanisius, Yogyakarta.
- Suroso, P. 2014. Kualitas Semen Sapi Bali Sebelum dan Sesudah Pembekuan Menggunakan Pengencer Sari Wortel. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Susilawati, T. 2000a. Analisis Membran Spermatozoa Sapi Hasil Filtrasi Sephaden dan Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll pada Proses Seleksi Jenis Kelamin. *Disertasi*. Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Susilawati, T. 2000b. Teknologi Preservasi dan Kriopreservasi Spermatozoa dan Ova. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.



- Susilawati, T. 2002. Pembekuan spermatozoa Sapi Limosinn Hasil Sexing dengan Gradient konsentrasi putih telur. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Susilawati, T. 2004. Keberhasilan IB Menggunakan Semen Sexing Setelah Dibekukan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004
- Susilawati, T. 2011. Spermatology. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang. ISBN 978-602-8960-04-5.
- Susilawati, T. 2013a. *Pedoman Inseminasi Buatan pada Ternak*. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang.
- Susilawati, T. 2013b. Teknologi Preservasi dan Kriopreservasi Spermatozoa dan Ova. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Susilawati, T. Dedi, M. Sri, W. 2017. Pengaruh Penggunaan Cep-2 Dengan Suplementasi Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi FH (*Frisian Holstein*) Kualitas Rendah Selama Penyimpanan Suhu 4-5 °C. *J. Ternak Tropika*, 17(1): 66-76
- Susilawati, T., Suyadi, Nuryadi, Isnaini, N, Dan Wahyuningsih, S. 1993. Kualitas Semen Sapi Fries Holland dan Sapi Bali Pada Berbagai Umur dan Berat Badan. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Susilorini, T.E., Sawitri, M.E., dan Muharlien. 2008. *Budidaya Ternak Potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suteky, T., Dwatmadji, dan E. Efrianto. 2007. *Scrotal circumference* dan hubungannya dengan ukuran tubuh kambing Kacang pada sistem pemeliharaan yang berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 3:10-14.
- Talib, C. dan A. R. Siregar. 2002. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pedet PO dan crosbreednya dengan Bos indicus dan Bos taurus dalam pemeliharaan tradisional. *Proc. Seminar Nasional* Peternakan dan Veteriner 1- 2 Desember 1998. Hal. 200-207.
- Tambing, N.S. Mozes, R. Toelihere. Tuty, L. Yusuf. Purwatara, B. Utama, K. Polmer, Z dan Situmorang. 2003. Pengaruh frekuensi ejakulasi terhadap karakteristik semen segar. Balai penelitian ternak Bogor.
- Tambing, S.N, Toelihere, M.R, Yusuf, T.L, Utama, I.K. 2000. *Pengaruh Gliserol Dalam Pengencer Tris Terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawa*. JITV. 5:84-99.
- Tambing. S. N., Toelihere. M. R., Yusuf. T. L., dan I. K. Utama. 2000. Pengaruh gliserol dalam pengencer tris terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. *J. Ilmu Ternak dan Vet*, 5(2): 1-8.



- Tamrin, A. M. N. 2014. Pengaruh penambahan ekstrak kopi pada medium pengencer terhadap kualitas semen beku sapi simental. *Skripsi*. Universitas Hasanudin.
- Toelihere, M.R. 1981. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Angkasa. Bandung. 327 hal.
- Toelihere, M.R. 1985. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung. 292 hal.
- Tuwilay, R.F., 2013. Daya Hidup Spermatozoa Epididimis Sapi Bali Dalam Pengencer Nira Aren Pada Suhu Penyimpanan 5⁰ C . *Skripsi*. Faperta Unpatti. Ambon.
- Umar, S dan M. Maharani. 2005. Pengaruh berbagai waktu ekuilibrasi terhadap daya tahan sperma sapi Limousin dan uji kebuntingan. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. Vol 1. No.1 : 17-21.
- Vale, W.G. 1994. Deep freezing buffalo semen-state of art. Proc. 9th World Buffalo Congr. *Argentine, Buenos Aires*, 83-92.
- Widjaya, N. 2011. Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5°C. *Sains Peternakan*. 9 (2):72-76.
- Yendraliza. 2008. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. SUSKA Press. Pekanbaru.
- Yuliani, E. 2001. Produksi masal anak sapi bali jenis kelamin tertentu melalui IB dengan sperma seksing. *E-mail: ennyyuliani@hotmail.com* Laboratorium Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Yulnawati, M.A. Setiadi, dan Herdis. 2005. Pemanfaatan sari buah melon dan sari wortel sebagai media pengencer alternative semen cair domba Garut. *Protein* 12:151-160.
- Yunsri. 2017. Pengaruh Konsentrasi Madu (*Apis Dorsata*) Sebagai Subtitusi Frutosa Dala Pengencer Tris Kuning Telur Pada Waktu Ekuilibrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Simental. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau
- Yusuf, L., R.L. Arifiantini dan Y. Mulyadi. 2006. Efektivitas waktu pemaparan gliserol terhadap sortalitas sepermatozoa pada pembekuan semen domba lokal menggunakan tris kuning telur. *Jurnal Animal Production*. 8(3):168-173



Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Lampiran 1. Hasil pengamatan karakteristik semen segar sapi Bali

Karakteristik	Penampungan				Rataan
	1	2	3	4	
Nama sapi	Oscar	Oscar	Oscar	Oscar	Oscar
Makroskopis Semen:					
Volume (ml)	5,5	4,5	5	6,7	5,4
pH	6,2	6,2	6,2	6,8	6,4
Warna	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu
Konsistensi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Mikroskopis Semen:					
Konsentrasi (juta sel/ml)	1.679	1.088	1.111	1.029	1076
Gerak Massa	+++	+++	++	+++	+++
Motilitas (%)	79,21	75,88	80,61	81,05	79,18
Persentase hidup (%)	84,1	78,57	83,91	84,05	82,18
Abnormalitas (%)	5,26	4,04	4,7	6,07	4,94
MPU (%)	96,73	82,95	92,78	95,68	90,47

Sumber: Hasil Penelitian, (2020)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk tujuan komersial atau untuk keuntungan pribadi.
a. Mengutipan harus mencantumkan sumber dan menyebutkan nama penulis.
b. Mengutipan tidak boleh merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Kelompok				Total	Rataan	Stdev
	I	II	III	IV			
A0 (74% T+0% NA+20% KT+6% G)	49	51	48	53	201	50,25	2,22
A1 (57% T+17% NA+20% KT+6% G)	47	48	45	49	189	47,25	1,71
A2 (37% T+37% NA+20% KT+6% G)	48	49	48	52	197	49,25	1,89
A3 (17% T+57% NA+20% KT+6% G)	45	47	46	47	185	46,25	0,96
A4 (0% T+74% NA+20% KT+6% G)	45	40	47	48	180	45,00	3,56
Total	234	235	234	249	952		
RATAAN	46,80	47,00	46,80	49,80		47,60	
STDEV	1,79	4,18	1,30	2,59			2,80

$$FK = \frac{y.^2}{n \times t}$$

$$= \frac{952^2}{20}$$

$$= 45315,20$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (49)^2 + (51)^2 + \dots + (48)^2 - 45315,20$$

$$= 148,80$$

$$JKP = \sum \frac{y.^2}{n} - FK$$

$$= \frac{201^2 + 189^2 + \dots + 180^2}{4} - 45315,20$$

$$= 73,80$$

$$JKK = \sum \frac{y.^2}{p} - FK$$

$$= \frac{234^2 + 235^2 + 234^2 + 249^2}{5} - 45315,20$$

$$= 32,40$$

$$JKT = JKT - JKK - JKP$$

$$= 148,80 - 32,40 - 73,80$$

$$= 42,60$$

$$KTK = \frac{JKK}{r-1} = \frac{32,40}{3} = 10,80$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{73,80}{4} = 18,45$$

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)} = \frac{42,80}{12} = 3,55$$

$$F_{hitung\ Kelompok} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{10,80}{3,55} = 3,04$$

$$F_{hitung\ Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{18,45}{3,55} = 5,20$$

Analisis Sidik Ragam

Sidik Keragaman	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	4	73,80	18,45	5,20 [*]	3,26	5,41
Kelompok	3	32,40	10,80	3,04 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	12	42,60	3,55			
Total	14	148,80				

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0,01$, * = Menunjukkan berbeda nyata $P < 0,05$, ns = Menunjukkan tidak berbeda nyata $P > 0,05$

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$S_y = \sqrt{KTG/r}$$

$$= \sqrt{3,55/4}$$

$$= 0,9421$$

Nilai SSR dan LSR

perlakuan	SSR 5%	SSR 1 %	LSR 5%	LSR 1%
2	3,081	4,320	2,903	4,070
3	3,225	4,550	3,038	4,286
4	3,312	4,680	3,120	4,409
5	3,370	4,760	3,175	4,484

Urutan besar ke - kecil

A0	A2	A1	A3	A4
50,25	49,25	47,25	46,25	45,00

Pengujian Selisih Rataan

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
A0 A2	1,000	2,903	4,070	ns
A0 A1	3,000	2,903	4,286	*
A0 A3	4,000	3,120	4,409	*
A0 A4	5,250	3,175	4,484	**
A2 A1	2,000	2,903	4,070	ns
A2 A3	3,000	2,903	4,286	*
A2 A4	4,250	3,120	4,409	*
A1 A3	1,000	3,175	4,484	ns
A1 A4	2,250	2,903	4,070	ns
A3 A4	1,250	3,038	4,286	ns

Superskrip

A0
a

A1
bc

A2
ab

A3
c

A4
c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Analisis data Abnormalitas semen sapi dengan dosis nira aren berbeda (%).

Perlakuan	Kelompok				Total	Rataan	Stdev
	I	II	III	IV			
A0 (74%T+0% NA+20%KT+6%G)	19	11	18	13	61	15,25	3,86
A1 (57%T+17% NA+20%KT+6%G)	17	18	15	19	69	17,25	1,71
A2 (37%T+37% NA+20%KT+6%G)	18	19	18	12	67	16,75	3,20
A3 (17%T+57% NA+20%KT+6%G)	20	22	26	21	89	22,25	2,63
A4 (0%T+74% NA+20%KT+6%G)	28	27	22	18	95	23,75	4,65
Total	102	97	99	83	381		
RATAAN	20,40	19,40	19,80	16,60		19,05	
STDEV	4,39	5,86	4,27	3,91			4,54

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y.^2}{n \times t} \\
 &= \frac{381^2}{20} \\
 &= 7258,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (19)^2 + (11)^2 + \dots + (18)^2 - 7258,05 \\
 &= 390,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum \frac{y.^2}{n} - FK \\
 &= \frac{61^2 + 69^2 + \dots + 95^2}{4} - 7258,05 \\
 &= 221,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \sum \frac{y.^2}{p} - FK \\
 &= \frac{102^2 + 97^2 + 99^2 + 83^2}{5} - 7258,05 \\
 &= 42,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JKP \\
 &= 390,95 - 42,55 - 221,20 \\
 &= 127,20
 \end{aligned}$$

$$KTK = \frac{JKK}{JKG} = \frac{42,55}{127,20} = 14,18$$

1. Diarung dan mengutip atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$r-1 \quad 3$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{221,20}{4} = 18,45$$

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)} = \frac{127,20}{12} = 10,60$$

$$F_{hitung\ Kelompok} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{14,18}{10,60} = 1,34$$

$$F_{hitung\ Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{55,30}{10,60} = 5,22$$

Analisis Sidik Ragam

Sidik Keragaman	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	4	221,20	55,30	5,22*	3,26	5,41
Kelompok	3	42,55	14,18	1,34 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	12	127,20	10,60			
Total	14	390,95				

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0,01$, * = Menunjukkan berbeda nyata $P < 0,05$, ns = Menunjukkan tidak berbeda nyata $P > 0,05$

Uji Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$S_y = \sqrt{KTG/r}$$

$$= \sqrt{10,60/4}$$

$$= 1,6279$$

Nilai SSR dan LSR

perlakuan	SSR 5%	SSR 1 %	LSR 5%	LSR1%
2	3,081	4,320	5,016	7,032
3	3,225	4,550	5,250	7,407
4	3,312	4,680	5,392	7,618
5	3,370	4,760	5,486	7,749

Urutan besar ke - kecil

A4	A3	A1	A2	A0
23,75	22,25	17,25	16,75	15,25

Pengujian Selisih Rataan

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
A4 A3	1,500	5,016	7,032	ns
A4 A1	6,500	5,250	7,407	*
A4 A2	7,000	5,392	7,618	*
A4 A0	8,500	5,486	7,749	**
A3 A1	5,000	5,016	7,032	ns
A3 A2	5,500	5,250	7,407	*
A3 A0	7,000	5,392	7,618	*
A1 A2	0,500	5,486	7,749	ns
A1 A0	2,000	5,016	7,032	ns
A2 A0	1,500	5,250	7,407	ns

Superskrip

A0	A1	A2	A3	A4
a	ab	a	bc	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis data Persentase Hidup semen sapi dengan dosis nira aren berbeda (%).

Perlakuan	Kelompok				Total	Rataan	Stdev
	I	II	III	IV			
A0 (74% T+0% NA+20% KT+6% G)	70	71	73	78	292	73,00	3,56
A1 (57% T+17% NA+20% KT+6% G)	70	78	71	72	291	72,75	3,59
A2 (37% T+37% NA+20% KT+6% G)	68	77	71	72	288	72,00	3,74
A3 (17% T+57% NA+20% KT+6% G)	65	67	66	67	265	66,25	0,96
A4 (0% T+74% NA+20% KT+6% G)	65	60	67	68	260	65,00	3,56
Total	338	353	348	357	1396		
RATAAN	67,60	70,60	69,60	71,40		69,80	
STDEV	2,51	7,44	2,97	4,34			4,57

$$FK = \frac{y.^2}{n \times t}$$

$$= \frac{1396^2}{20}$$

$$= 97440,80$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (70)^2 + (71)^2 + \dots + (68)^2 - 97440,80$$

$$= 397,20$$

$$JKP = \sum \frac{y.^2}{n} - FK$$

$$= \frac{292^2 + 291^2 + \dots + 260^2}{4} - 97440,80$$

$$= 237,70$$

$$JKK = \sum \frac{y.^2}{p} - FK$$

$$= \frac{338^2 + 353^2 + 348^2 + 357^2}{5} - 97440,80$$

$$= 40,40$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 397,20 - 40,40 - 237,70$$

$$= 119,10$$

$$KTK = \frac{JKK}{r-1} = \frac{40,40}{3} = 13,47$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{237,70}{4} = 59,42$$

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)} = \frac{119,10}{12} = 9,93$$

$$F_{hitung\ Kelompok} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{13,47}{9,93} = 1,36$$

$$F_{hitung\ Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{59,42}{9,93} = 5,99$$

Analisis Sidik Ragam

Sidik Keragaman	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	4	237,70	59,42	5,99 ^{**}	3,26	5,41
Kelompok	3	40,40	13,47	1,36 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	12	119,10	9,93			
Total	14	397,20				

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0,01$, * = Menunjukkan berbeda nyata $P < 0,05$, ns = Menunjukkan tidak berbeda nyata $P > 0,05$

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$Sy = \sqrt{KTG/r}$$

$$= \sqrt{9,93/4}$$

$$= 1,5752$$

Nilai SSR dan LSR

perlakuan	SSR 5%	SSR 1 %	LSR 5%	LSR 1%
2	3,081	4,320	4,853	6,805
3	3,225	4,550	5,080	7,167
4	3,312	4,680	5,217	7,372
5	3,370	4,760	5,308	7,498

Urutan besar ke - kecil

A0	A1	A2	A3	A4
73,00	72,75	72,00	66,25	65,00

Pengujian Selisih Rataan

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
A0 A1	0,250	4,853	6,805	ns
A0 A2	1,000	5,080	7,167	ns
A0 A3	6,750	5,217	7,372	*
A0 A4	8,000	5,308	7,498	**
A1 A2	0,750	4,853	6,805	ns
A1 A3	6,500	5,080	7,167	*
A1 A4	7,750	5,217	7,372	**
A2 A3	5,750	5,308	7,498	*
A2 A4	7,000	4,853	6,805	**
A3 A4	1,250	5,080	7,167	ns

Superskrip

A0
a

A1
a

A2
a

A3
b

A4
b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis data membran plasma utuh (MPU) semen sapi dengan dosis nira aren berbeda (%).

Perlakuan	Kelompok				Total	Rataan	Stdev
	I	II	III	IV			
A0 (74%T+0% NA+20%KT+6%G)	46	48	45	50	189	47,25	2,22
A1 (57%T+17% NA+20%KT+6%G)	45	45	42	47	179	44,75	2,06
A2 (37%T+37% NA+20%KT+6%G)	45	46	45	49	185	46,25	1,89
A3 (17%T+57% NA+20%KT+6%G)	42	44	43	44	173	43,25	0,96
A4 (0%T+74% NA+20%KT+6%G)	42	37	44	42	165	41,25	2,99
Total	220	220	219	232	891		
RATAAN	44,00	44,00	43,80	46,40		44,55	
STDEV	1,87	4,18	1,30	3,36			2,89

$$FK = \frac{y \cdot^2}{n \times t}$$

$$= 39694,05$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (46)^2 + (48)^2 + \dots + (42)^2 - 39694,05$$

$$= 158,95$$

$$JKP = \sum \frac{y \cdot^2}{n} - FK$$

$$= \frac{189^2 + 179^2 + \dots + 165^2}{4} - 39694,05$$

$$= 91,20$$

$$JKK = \sum \frac{y \cdot^2}{p} - FK$$

$$= \frac{220^2 + 220^2 + 219^2 + 232^2}{5} - 39694,05$$

$$= 22,95$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 158,95 - 22,95 - 91,20$$

$$= 44,80$$

$$KTK = \frac{JKK}{r-1} = \frac{22,95}{3} = 7,65$$

$$KTP = \frac{JKP}{r-1} = \frac{91,20}{3} = 22,80$$

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun seluruh atau sebagian dari isi buku ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

t-1 4

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)} = \frac{44,80}{12} = 3,73$$

$$F_{hitung\ Kelompok} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{7,65}{3,73} = 2,05$$

$$F_{hitung\ Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{22,80}{3,73} = 6,11$$

Analisis Sidik Ragam

Sidik Keragaman	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	4	91,20	22,80	6,11**	3,26	5,41
Kelompok	3	22,95	7,65	2,05 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	12	44,80	3,73			
Total	14	158,95				

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0,01$, * = Menunjukkan berbeda nyata $P < 0,05$, ns = Menunjukkan tidak berbeda nyata $P > 0,05$

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$Sy = \sqrt{KTG/r}$$

$$= \sqrt{3,73/4}$$

$$= 0,9661$$

Nilai SSR dan LSR

perlakuan	SSR 5%	SSR 1 %	LSR 5%	LSR1%
2	3,081	4,320	2,977	4,174
3	3,225	4,550	3,116	4,396
4	3,312	4,680	3,200	4,521
5	3,370	4,760	3,256	4,599

Urutan besar ke - kecil

A0	A2	A1	A3	A4
47,25	46,25	44,75	43,25	41,25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian Selisih Rataan

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
A0 A2	1,000	2,977	4,174	ns
A0 A1	2,500	3,116	4,396	ns
A0 A3	4,000	3,200	4,521	*
A0 A4	6,000	3,256	4,599	**
A2 A1	1,500	2,977	4,174	ns
A2 A3	3,000	3,116	4,396	ns
A2 A4	5,000	3,200	4,521	**
A1 A3	1,500	3,256	4,599	ns
A1 A4	3,500	2,977	4,174	*
A3 A4	2,000	3,116	4,396	ns

Superskrip

A0
a

A1
ab

A2
ab

A3
bc

A4
c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

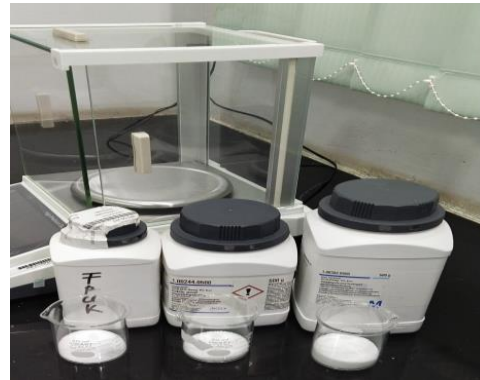
Lampiran 6. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Nira aren dipanaskan hingga mendidih



2. Bahan pengencer



3. Pengukuran Nira Aren



4. Penimbangan bahan pengencer



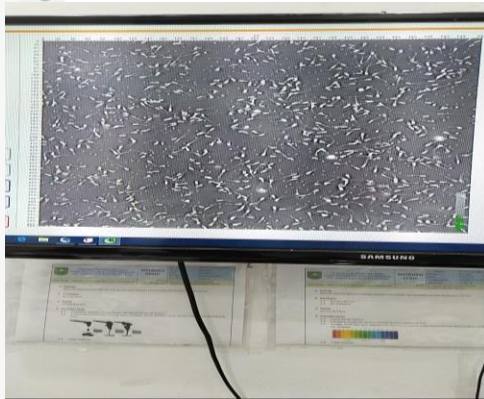
5. Pemisahan kuning telur



6. Pembuatan larutan buffer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



7. Larutan buffer



9. Larutan buffer yang sudah dicampur dengan nira aren



11. Penampungan semen sapi bali



8. Pencampuran kuning telur dengan larutan buffer



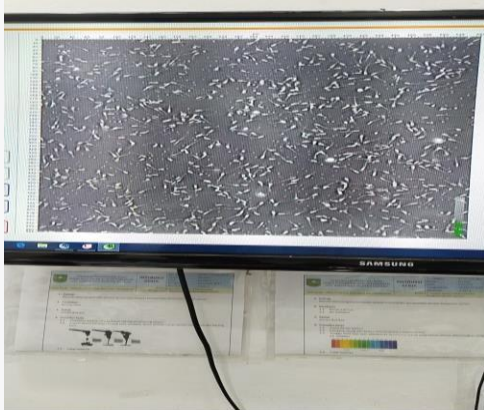
10. Perakitan vagina buatan



12. Proses evaluasi semen segar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

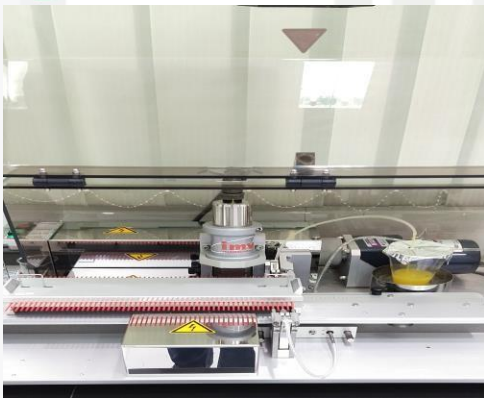
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



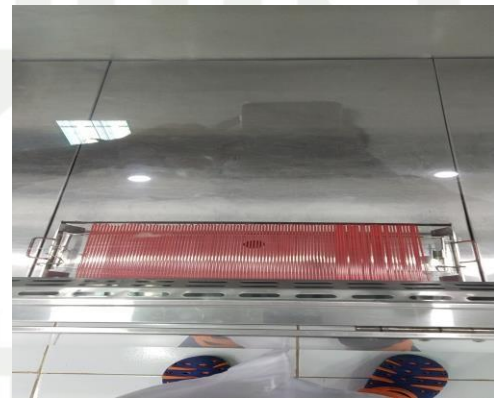
12. Proses evaluasi semen



13. Pencampuran semen dengan tris



14. Filling dan sealing



15. Ekuilibrasi



16. Proses Pre freezing



17. Proses freezing pada suhu -196

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



18. Proses thawing



19. Evaluasi semen



20. Semen dievaluasi semen akhir